

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-193478

(43)Date of publication of application : 12.07.1994

(51)Int.Cl.

F02D 17/02  
F01L 13/00  
F02D 13/02  
F02D 41/04  
F02D 41/06  
F02D 43/00  
F02P 5/15

(21)Application number : 04-346105

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 25.12.1992

(72)Inventor : MIYAMOTO KATSUHIKO

IIDA KAZUMASA

KISHIMOTO MITSURU

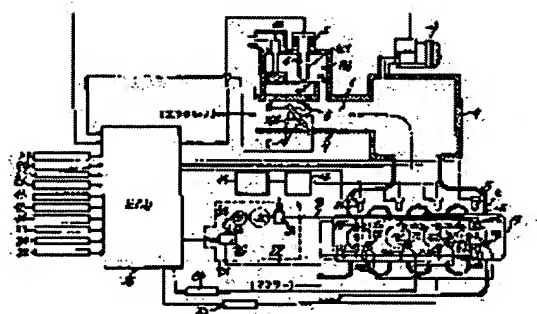
HOSONO KIYOTAKA

## (54) AUTOMOTIVE ENGINE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an engine stall and to enhance the drivability by preventing occurrence of torque shock caused by an abnormal variation in the output power of an engine, which occurs when the operational range of the engine is changed over between an all cylinder operational range, and a partial cylinder operational range.

**CONSTITUTION:** An automotive engine which can change the engine operational range between an all cylinder operational range and a partial cylinder operational range by resting the operation of a valve system for intake and exhaust operation of a selected engine cylinder among a plurality of engine cylinders, and which comprises, in particular, an engine speed sensor 12, a boost pressure sensor 10, and ignition drive devices 23, 24, 25, and a control device 15, the control device indexes a restricting cylinder range from data concerning an engine speed  $N_e$  and a boost pressure  $P_b$ . Further, a variation engine torque which occurs when the operational range of the engine is changed over between the all cylinder operational range and the partial cylinder operational range is absorbed by a process for a retard degree of ignition timing, an idle-up or the like, so as to enhance the drivability.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]	11.04.1996
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	2816379
[Date of registration]	21.08.1998
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the car motor equipped with the resting cylinder device in which actuation of the moving valve mechanism for \*\* and exhaust air in the gas column as which it was chosen of two or more cylinders can be stopped, in more detail about car motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, if it is in car motor, the amount of the maximum disconnection of a bulb is equivalent to the amount of the maximum lifts from the cam profile of the cam for bulb closing motion, and, moreover, it sets it always constant [ this amount ]. For this reason, the present condition was being unable to acquire respectively optimal \*\* and exhaust air effectiveness in the operation region determined according to load information, such as an engine rotational frequency and throttle opening. That is, when the cam profile mentioned above is determined, in the case of an engine of which high power is required, it changes with being set up in consideration of raising the rate of inhalation and exhaust air effectiveness of gaseous mixture, and there is an inclination at the sacrifice of the specific fuel consumption in the time of low-speed rotation in it. Moreover, when a cam profile is set up with emphasis on improving specific fuel consumption contrary to the case where it mentions above, there is a possibility that the output in the time of high-speed rotation or heavy load operation may no longer be obtained fully.

[0003] Then, in order to make it correspond to an engine service condition and to satisfy both reduction of a low speed and the fuel consumption in the time of low load driving and a high speed and the output reservation in the time of heavy load operation, the various proposals of the engine with a resting cylinder device are made. While this main engine prepares the object for low speeds, and the thing which had the cam profile for high speeds set up as a cam for bulb closing motion, respectively, it separates the rocker arm which equipped each [ these ] cam with the cam follower which is carrying out opposite contact, and the rocker shaft which constitutes the rocking supporting point of this arm. And the subrocker arm which is in contact with the valve stem at the rocker shaft is prepared in one, and the rocker arm and the rocker shaft are constituted so that connection and an uncoupling position can be chosen by the oil pressure control within a rocker shaft with the plunger in which \*\*\*\* is possible.

[0004] It comes out and the resting cylinder device of such an engine comes so that rocking of the rocker arm of the connected side may be transmitted to a subrocker arm through a rocker shaft and closing motion control of a bulb may be performed. An example of such equipment is indicated by the specification of prior \*\*\*\*\* Japanese Patent Application No. No. 182131 [ two to ] and drawing by the applicant for this patent. In this structure, as a plunger [ as opposed to / switch the amount of closing motion of the bulb by the cam for bulb closing motion in the time of high-speed operation at the time of low r.p.m. operation, and also / each rocker arm ] is not connected, it can stop and the resting cylinder of the actuation of the bulb by the side of the so-called gas column can be carried out.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it faces performing partial cylinder operation mentioned above, and first, when it is a 4-cylinder engine, a resting cylinder gas column setup is beforehand carried out like the No. 1 gas column and the No. 4 gas column. And a current operation

region is set as timely as a resting cylinder region using the operation region map which sets up the time of an engine resting cylinder and which was beforehand decided based on an engine speed and load information if it hit that it was alike. However, in the engine using such a resting cylinder system, when switching to the resting cylinder region which performs bulb closing motion of only 2 cylinder from all \*\*\*\* that open and close a bulb for the 4-cylinder mentioned above, for example and it compares in the same throttle opening, the negative pressure-ized inclination in an inhalation-of-air system is large at all \*\*\*\*, and a difference arises to say that it is small in a resting cylinder region. The required air content which time delay will not produce by the time this results and inlet-pipe internal pressure (boost pressure) reaches the negative pressure of a resting cylinder region at the change transient to 2 cylinder operation (resting cylinder region) is no longer acquired.

Therefore, by the time the above-mentioned boost pressure reaches a predetermined pressure, lack of an air content may be caused, and thereby, an engine output may fall.

[0006] on the other hand -- if it is switched to a resting cylinder region (2 cylinder operation) from all \*\*\*\* (4-cylinder operation) in the engine using such a resting cylinder system by the hydraulic drive by the side of a valve mechanism when change of the boost pressure to the change-over stage of the operation mode from all \*\*\*\* to a resting cylinder region and the change property of an output torque are seen -- the standup of boost pressure -- late -- \*\*\*\* -- it became clear that an output torque fell greatly in accordance with things (refer to the drastic change chain line of Fig. 18). Therefore, when operation mode was switched to a resting cylinder region from all \*\*\*\*, there was a possibility that a torque shock might occur by depression of an output torque. On the other hand, when switching to all \*\*\*\* from a resting cylinder region and it compares in the same throttle opening, the negative pressure-ized inclination in an inhalation-of-air system is small in a resting cylinder region, and absorbs by all \*\*\*\*, an air content increases, and a negative pressure-ized inclination becomes strong. However, in the transient, by the time it results that capacity is in an inhalation-of-air system in fact and inlet-pipe internal pressure falls in predetermined negative pressure, a time lag will arise. [0007] Therefore, although proper \*\*\*\* Lycium chinense can do air needed in the case of [ like the combustion line within a gas column ] if change of inlet-pipe internal pressure is obtained immediately when switched to all tubed voice, a part for delay to have arisen for the reason mentioned above according to the capacity of an inhalation-of-air system and a lot of [ momentarily ] air will be introduced. An engine output becomes large unusually by this, and there is \*\*\*\*\* which produces a torque shock in the transient immediately after the switch to all \*\*\*\*. Then, the purpose of this invention is to obtain the car motor equipped with the structure where an engine with a resting cylinder device can prevent the torque shock by abnormality change of the inhalation-of-air negative pressure produced from a resting cylinder region in the transition stage switched to all \*\*\*\*.

Furthermore, other purposes of this invention are to obtain the car motor equipped with the structure where an engine with a resting cylinder device can prevent the torque shock by abnormality change of the inhalation-of-air negative pressure produced from all \*\*\*\* in the transition stage switched to a resting cylinder region.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the car motor with which the first car motor by this invention was equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, It has the ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the control unit which controls the above-mentioned resting cylinder device and the above-mentioned ignition driving gear. The above-mentioned control unit The operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to the above-mentioned engine speed and the above-mentioned boost pressure information, If it has the ignition retard map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing may fall with time and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from the above-mentioned resting cylinder region It is characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which falls to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage.

[0009] In the car motor with which the second car motor by this invention was equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the above-mentioned boost pressure information on the above-mentioned engine, The ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the idle speed control apparatus which carries out increase and decrease of the idle rpm of control at desired value, It has the control unit which controls the above-mentioned resting cylinder device, the above-mentioned ignition driving gear, and the above-mentioned idle speed control apparatus. The above-mentioned control unit The operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to the above-mentioned engine speed and the above-mentioned boost pressure information, It has the torque amendment map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of the above-mentioned idle rpm may increase with time. And when Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all the above-mentioned \*\*\*\*, while making it operate so that the specified quantity idle rise of the above-mentioned idle speed control apparatus may be carried out It is characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which increases to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage.

[0010] In the car motor with which the third car motor by this invention was equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, The ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the idle speed control apparatus which carries out increase and decrease of the idle rpm of control at desired value, It has the control unit which controls the above-mentioned resting cylinder device, the above-mentioned ignition driving gear, and the above-mentioned idle speed control apparatus. The above-mentioned control unit The operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to the above-mentioned engine speed and the above-mentioned boost pressure information, The torque amendment map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of the above-mentioned idle rpm may increase with time, If it has the ignition retard map set up so that the amount of retard to the reference point fire stage used for calculation of the above-mentioned target ignition timing may fall with time and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from the above-mentioned resting cylinder region If the above-mentioned ignition driving gear is made to drive at the target ignition timing which multiplied by it and calculates the amount of retard which falls to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all the above-mentioned \*\*\*\* While making it operate so that the specified quantity idle rise of the above-mentioned idle speed control apparatus may be carried out, it is characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which increases to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage.

[0011]

[Function] In the first invention, all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to an engine speed and boost pressure information are set up using an operation region map. If it sets up so that the amount of retard used for calculation of target ignition timing using an ignition retard map may fall with time, and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from a resting cylinder region since an ignition driving gear is made to drive at the target ignition timing according to the amount of retard which falls with time, retard processing of ignition timing is carried out and engine power is unusual -- an increase -- change -- it can prevent.

[0012] In the second invention, all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to an engine speed and boost pressure information are set up using an operation region map. It sets up so that the

amount of retard used for calculation of target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of idle rpm using a torque amendment map may increase with time. And if Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all \*\*\*\*, since idle rise of an engine speed and retard processing of ignition timing will be performed, the decrease change with unusual engine power can be prevented.

[0013] In the third invention, all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to an engine speed and boost pressure information are set up using an operation region map. It sets up so that the amount of retard used for calculation of target ignition timing using an ignition retard map may fall with time. It sets up so that the amount of retard used for calculation of target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of idle rpm using a torque amendment map may increase with time. And since an ignition driving gear is made to drive at the target ignition timing according to the amount of retard which falls with time when Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from a resting cylinder region retard processing of ignition timing is carried out and engine power is unusual -- an increase -- change -- if it can prevent and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all \*\*\*\*, since idle rise of an engine speed and retard processing of ignition timing will be performed, the decrease change with unusual engine power can be prevented.

[0014]

[Example] Hereafter, the car motor as the 1st example of this invention is explained with reference to Figs. 1 thru/or 12. A serial 4-cylinder engine including a resting cylinder device with an operation mode change device (it is only henceforth described as Engine E) is equipped with the car motor shown in drawing 1. The inhalation-of-air path 1 of this engine E is constituted by the inhalation-of-air branch pipe 6, the surge tank 9 and this tank which are connected with it, and the inlet pipe 7 of one, and the air cleaner that is not illustrated. An inlet pipe 7 supports a throttle valve 2 pivotably in that interior, and the shaft 201 of this throttle valve 2 is connected with the throttle lever 3 in the exterior of the inhalation-of-air path 1. It connects with the throttle lever 3 so that a throttle valve 2 may be rotated in the direction of the counterclockwise rotation in the 1st Fig. through the throttle lever 3 interlocked with an accelerator pedal (not shown), and by the return spring (not shown) which energizes this in the closed direction, a throttle valve 2 will be closed, if the tensile force of an accelerator cable is weakened. In addition, it is equipped with the throttle opening sensor 8 which outputs the opening information on this valve to a throttle valve 2, and the idle switch 27 turned on if a throttle valve 2 is in a closed position.

[0015] On the other hand, the inhalation-of-air bypass way 101 which bypasses a throttle valve 2 is equipped with the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 for idle control, clausilium energization is carried out with a spring 401, and this bulb 4 is driven by the stepper motor 5 as an actuator. In addition, the fur ASUTO idle inflation valve 16 performs automatically warming-up amendment at the time of an idle according to cooling water temperature. This idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 is equipped with the ISC position sensor 28 which emits the opening positional information corresponding to the opening of this bulb 4.

[0016] Furthermore, the intake temperature sensor 14 which outputs intake-air-temperature Ta information is formed in the inhalation-of-air way 1, and the knock sensor 21 which outputs the coolant temperature sensor 11 and knock information that the cooling water temperature as engine warming-up temperature is detected is formed in the cylinder block which is not illustrated. The engine-speed sensor 12 which detects an engine speed by the ignition pulse is formed in the ignition coil which is not illustrated, the dc-battery sensor 34 which detects battery voltage VB is formed in the electrical circuit which is not illustrated, and the surge tank 9 is equipped with the boost pressure sensor 10 which outputs pressure-of-induction-pipe (boost pressure) Pb information further again. Moreover, it is equipped near the PAWASUTE pump which the airconditioning switch 29 formed in in the car [ which detects ON of an air-conditioner and OFF ], and the PAWASUTE switch 32 which detects actuation of PAWASUTE further do not illustrate. Furthermore, the crankshaft which Engine E does not illustrate is equipped with the crank angle sensor 33.

[0017] The inhalation-of-air way and exhaust air way of Engine E which can be open for free

passage in each gas column at the cylinder head 13 are formed, respectively, and each passage is opened and closed with the inlet valve and exhaust valve which are not illustrated. Although the configuration of the valve gear system with which the valve gear system of drawing 1 is attached in the cylinder head 13 is explained to the below-mentioned detail The configuration of this valve gear system changes with the configuration which can perform operation by the slow mode and fast mode. And timely is made to always stop each pumping valve (the 1st cylinder (\*\*1) as resting cylinder gas columns other than the 2nd cylinder (\*\*2) and the 3rd cylinder (\*\*3) as an operation gas column, and the 4th cylinder (\*\*4)), and operation with resting cylinder mode is enabled. That is, this valve gear system is equipped with the low-speed switch device K1, and high-speed switch device K2a and K2b, and through an engagement pin, each switch device K1, K2a, and K2b switch engagement balking of a rocker arm and a rocker shaft by the oil hydraulic cylinder, move it, and they are constituted so that engagement balking of a height cam and a rocker arm can be performed alternatively.

[0018] In addition, a pressure oil is supplied to the resting cylinder switch device K1 as an operation operating mode switch device through the 1st solenoid valve 26 from a hydraulic circuit 22, the 2nd solenoid valve 31 is K minded [ high-speed switch device K2a and ] from a hydraulic circuit 30, and a pressure oil is supply \*\*\*\*. Here, both the 1st solenoid valve 26 and 2nd solenoid valve 31 that are a method valve of three at the time of operation of the slow mode by the low-speed cam are off, at the time of operation of the fast mode by the high-speed cam, both the 1st solenoid valve 26 and the 2nd solenoid valve 31 are ON, and only ON and the 2nd solenoid valve 31 of the 1st solenoid valve 26 are off at the time of operation in resting cylinder mode. Drive control of both [ these ] the solenoid valves 26 and 31 is carried out by the below-mentioned engine control unit (ECU) 15.

[0019] Furthermore, the cylinder head 13 of drawing 1 is equipped with the injector 17 which injects a fuel in each gas column, each injector receives the fuel by which constant-pressure adjustment was carried out with the fuel-pressure adjustment device 18 from a fuel source 19, and the injection drive control is accomplished by ECU15.

[0020] Furthermore, the cylinder head 13 of drawing 1 is equipped with an ignition driving gear, and this equipment consists of an ignitor 24 by which connection was carried out to both the ignition plug 23 with which it is equipped for every gas column, and both the plugs 23 of regular operation gas column \*\*2 and \*\*3, an ignitor 25 by which connection was carried out to both the plugs 23 of both of resting cylinder gas column \*\*1 and \*\*4, and ECU15 which emits an ignition command to both the ignitors 24 and 25. Next, based on drawing 2 thru/or drawing 12 , the structure of the valve gear system of this invention is explained to a detail.

[0021] As shown in Figs. 4 thru/or 6 and Fig. 12, the cam shaft 42 for inhalation of air and the cam shaft 43 for exhaust air of a pair which are mutually parallel to the cylinder head 13 along with the longitudinal direction are arranged, and the cam 44 for low speeds which has the amount of small lifts for every gas column, respectively, and the cam 45 for high speeds with the amount of large lifts are formed in one. And in the condition of having been pinched with the upper part of the cam-shaft housing 46, and two or more cam caps 47, with bolts 48 and 49, the cam shafts 42 and 43 of this pair are fixed to the upper part of the cylinder head 13, and are supported by the cylinder head 13 free [ rotation ].

[0022] Moreover, although nothing and a detail mention parallel later mutually along with the longitudinal direction to the cylinder head 13, the cam shafts 42 and 43 of a pair, the rocker-shaft section 51 for inhalation of air of the pair which makes parallel, and the rocker-shaft section 52 for exhaust air are arranged for every gas column, respectively. And in the condition of having been pinched with the lower part of the cam-shaft housing 46, and two or more rocker-shaft caps 53, with bolts 49 and 54, the rocker-shaft sections 51 and 52 of this pair are fixed to the lower part of the cylinder head 13, and are supported by the cylinder head 13 free [ rotation ]. In addition, the cylinder head cover 55 is being fixed to the upper part of the cylinder head 13. While being switched to the moving valve mechanism switched to the bulb closing motion timing for high-speed operation, and the bulb closing motion timing of low-speed fate diversion, and the bulb closing motion timing for high-speed operation and the bulb closing motion timing of low-speed fate diversion by each rocker-shaft sections 51 and 52, they are equipped with the moving valve mechanism which can carry out a resting cylinder at the time of low load driving. That is, as shown in Fig. 12, among 4-cylinders, the



moving valve mechanism 61 of up-and-down 2 cylinder has a resting cylinder device, and the moving valve mechanism 62 of central 2 cylinder does not have the resting cylinder device.

[0023] Here explains the moving valve mechanism 61 with a resting cylinder device. As shown in Fig. 7, if the rocker-shaft section 52 for exhaust air is explained to a detail, arm section 52a for exhaust air is first formed in the direction of a right angle of T mold lever 63 which comes to extend in one from the abbreviation center section of the rocker-shaft section 52 for exhaust air. In addition, T mold lever 63 which accomplishes the arm for exhaust air to the rocker shaft for exhaust air is formed in one, and the rocker-shaft section 51 for inhalation of air also has the same configuration. T mold lever 63 with which plane view made the abbreviation configuration for T characters the rocker-shaft section 52 for exhaust air, and its both sides are equipped with the rocker arm 64 for low speeds, and the rocker arm 65 for high speeds as a subrocker arm. It was manufactured by the rocker-shaft section 52 at one, the adjusting screw 66 was attached in the rocking edge by the adjust nut 67, and the end face of arm section 52a for exhaust air is in contact with the upper limit section of the exhaust air bulb 80 of a pair which the lower limit section of an adjusting screw 66 mentions later.

[0024] On the other hand, the end face is pivoted in a rocker shaft 52, it is supported free [ rotation ], the roller bearing 68 is attached in the rocking edge, and the rocker arm 64 for low speeds can engage now the cam 44 for low speeds with a roller bearing 68. Moreover, the end face is similarly pivoted in a rocker shaft 52, it is supported free [ rotation ], the roller bearing 69 is attached in the rocking edge, and the rocker arm 65 for high speeds can also engage now the cam 45 for high speeds with a roller bearing 69.

[0025] Furthermore, as shown in Fig. 6, with the rocking edge where roller bearings 68 and 69 were attached in the rocker arm 64 for low speeds, and the rocker arm 65 for high speeds, the arm sections 70 and 71 are formed in the opposite side at one, respectively, and arm springs 72 and 73 are acting on these arm sections 70 and 71. Arm springs 72 and 73 are constituted by the cylinder 74 fixed to the cam cap 47 and a plunger 75, and the compression spring 76. The point of a plunger 75 presses the arm sections 70 and 71, and is energizing each rocker arms 64 and 65 which show each rocker arms 64 and 65 shown in left-hand side in Fig. 6 on right-hand side in the direction of the circumference of an anti-meter in the direction of a counterclockwise rotation, respectively.

[0026] Therefore, each cams 44 and 45 can act and the rocker arm 64 for low speeds and the rocker arm 65 for high speeds can usually rock the rocker arm 64 for low speeds, and the rocker arm 65 for high speeds, if it is in the condition of having contacted the peripheral face of the cam 44 for low speeds of a cam shaft 43, and the cam 45 for high speeds through roller bearings 68 and 69 with arm springs 72 and 73 and a cam shaft 43 rotates. As shown in Fig. 8, the rocker arm 64 for low speeds and the rocker arm 65 for high speeds can be rotated now to a rocker shaft 52 and one by the change-over device K1 and K2a. While a through tube 91 is formed in the location corresponding to the rocker arm 64 for low speeds along that direction of a path and a rocker shaft 52 is equipped with a lock pin 92 free [ migration ] at this through tube 91, it is energized by the one direction with the compression spring 94 supported with the spring seat 93.

[0027] On the other hand, the engagement hole 95 is formed in the location corresponding to the through tube 91 of a rocker shaft 52 at the rocker arm 64 for low speeds, and the lock pin 92 energized by this engagement hole 95 with the compression spring 94 is being engaged. And oil pressure path 22a which is open for free passage to a through tube 91 in accordance with those shaft orientations is formed in a rocker shaft 52, and while it is open for free passage to a lock pin 92 at this oil pressure path 22a, the oilway 97 which carries out opening to the side which engages with the engagement hole 95 is formed. Moreover, while a through tube 98 is formed in the location corresponding to the rocker arm 65 for high speeds along the direction of a path and a rocker shaft 52 is equipped with a lock pin 99 free [ migration ] at the through tube 98, it is energized by the one direction with the compression spring 100. On the other hand, the engagement hole 101 was formed in the location corresponding to the through tube 98 of a rocker shaft 52, and with the compression spring 100, the lock pin 99 escaped from the engagement hole 101 to the rocker arm 65 for high speeds, and it has come out of it to it. And while oil pressure path 30a which is open for free passage to a through tube 98 in accordance with the shaft orientations is formed, the oilway 103 which is open for free passage at the edge of the opposite side is formed in the rocker shaft 52 in the



engagement hole 101 of a through tube 98.

[0028] A deer is carried out, and as shown in Fig. 10 (a), the rocker arm 64 for low speeds can be united with a rocker shaft 52 because the lock pin 92 energized with the compression spring 94 engages with the engagement hole 95, and can usually be rotated now with T mold lever 63 through this rocker shaft 52. On the other hand, the lock pin 99 energized with the compression spring 100 escaped from the engagement hole 101, and it has come out, and the engagement to a rocker shaft 52 is canceled and the rocker arm 65 for high speeds rotates it to this rocker shaft 52 and one.

Therefore, although the cam 44 for low speeds and the cam 45 for high speeds make the rocker arm 64 for low speeds, and the rocker arm 65 for high speeds rock, only the driving force with which the rocker arm 64 for low speeds was transmitted can be transmitted to T mold lever 63 through a rocker shaft 52, and they can rock this T mold lever 63.

[0029] And if it is in the rocker arm 64 for low speeds as shown in Fig. 10 (b) when oil pressure is supplied to each oil pressure paths 22a and 30a of a rocker shaft 52, it flows to the engagement hole 95 side of a through tube 91 through an oilway 97, and a pressure oil resists the energization force of a compression spring 94, and extracts a lock pin 92 from the engagement hole 95. Then, engagement to the rocker arm 64 for low speeds and a rocker shaft 52 is canceled, and it ceases to rotate to one.

On the other hand, if it is in the rocker arm 65 for high speeds, it flows to the opposite side, and a pressure oil resists the energization force of a compression spring 94, and makes a lock pin 99 engage with the engagement hole 101 in the engagement hole 101 of a through tube 98 through an oilway 103. Then, a rocker shaft 52 engages with the rocker arm 65 for high speeds, and both can rotate now to one. Therefore, although the cam 44 for low speeds and the cam 45 for high speeds make the rocker arm 64 for low speeds, and the rocker arm 65 for high speeds rock, only the driving force with which the rocker arm 65 for high speeds was transmitted can be transmitted to T mold lever 63 through a rocker shaft 52, and they can rock this T mold lever 63.

[0030] Moreover, if it is in the rocker arm 64 for low speeds as shown in Fig. 10 (c) when oil pressure is supplied only to oil pressure path 22a of a rocker shaft 52, a pressure oil flows to the engagement hole 95 side of a through tube 91, a lock pin 92 is extracted from the engagement hole 95, engagement to the rocker arm 64 for low speeds and a rocker shaft 52 is canceled, and it ceases to rotate to one. On the other hand, if it is in the rocker arm 65 for high speeds, with a compression spring 100, a lock pin 99 escapes from the engagement hole 101, it comes out, the engagement to a rocker shaft 52 is canceled, and both do not rotate to one. Therefore, although the cam 44 for low speeds and the cam 45 for high speeds make the rocker arm 64 for low speeds, and the rocker arm 65 for high speeds rock, the driving force cannot be transmitted to a rocker shaft 52, but they can make T mold lever 63 into a resting cylinder condition, without operating.

[0031] moreover -- a resting cylinder -- a device -- being nothing -- a moving valve mechanism -- 62 -- setting -- the -- 11 -- a Fig. -- being shown -- as -- exhaust air -- \*\* -- a rocker shaft -- the section -- 52 -- abbreviation -- a center section -- from -- a perpendicular direction -- an arm -- the section -- 52 -- a -- one -- extending -- plane view -- abbreviation -- T -- a character -- a configuration -- having carried out -- T -- a mold -- a lever -- (-- L --) -- 104 -- forming -- having -- and -- exhaust air -- \*\* -- a rocker shaft -- the section -- 52 -- \*\*\*\* -- a high speed -- \*\* -- a rocker arm -- 105 -- pivotable -- equipping -- having -- \*\*\*\* -- . And while a roller bearing 106 is attached in the rocking edge of T mold lever (L) 104 and the cam 44 for low speeds can be engaged, the adjusting screw 107 was attached by the adjust nut 108, and it is in contact with the upper limit section of the exhaust air bulb 80 which the lower limit section of an adjusting screw 107 mentions later.

[0032] On the other hand, the end face is pivoted in a rocker shaft 52, it is supported free [ rotation ], the roller bearing 109 is attached in the rocking edge, and the rocker arm 105 for high speeds can engage now the cam 45 for high speeds with a roller bearing 109. Moreover, with the rocking edge where the roller bearing 109 was attached in the rocker arm 105 for high speeds, the arm section 110 is formed in the opposite side at one, an arm spring 111 acts on this arm section 110, and the rocker arm 105 for high speeds is energized to the one direction. Furthermore, the rocker arm 105 for high speeds can be rotated now to a rocker shaft 52 and one with change-over device K2b. That is, a through tube 113 is formed in the location corresponding to the rocker arm 105 for high speeds, and while being equipped with a lock pin 114 free [ migration ], energization support is carried out with the compression spring 115 at the rocker shaft 52. On the other hand, the engagement hole 116 was

formed in the rocker arm 105 for high speeds, and with the compression spring 115, the lock pin 114 escaped from the engagement hole 116, and it has come out of it. And while oil pressure path 30b which is open for free passage to a through tube 113 in accordance with the shaft orientations is formed in a rocker shaft 52, the oilway 118 which is open for free passage at the edge of the opposite side is formed in the engagement hole 116 of a through tube 113.

[0033] Carrying out a deer, with a compression spring 115, a lock pin 114 escapes from the engagement hole 116, and it has come out, and the rocker arm 105 for high speeds is canceled, and usually rotates the engagement to a rocker shaft 52 to this rocker shaft 52 and one. Therefore, although the cam 44 for low speeds and the cam 45 for high speeds make T mold lever (L) 104 and the rocker arm 105 for high speeds rock, the driving force of the cam 44 for low speeds can be transmitted to the exhaust air bulb 80, and they can rock this exhaust air bulb 80. And if it is in the rocker arm 105 for high speeds when oil pressure is supplied to oil pressure path 30b of a rocker shaft 52, a pressure oil flows to the opposite side and makes a lock pin 114 engage with the engagement hole 116 in the engagement hole 116 of a through tube 113 through an oilway 118. Then, a rocker shaft 52 engages with the rocker arm 105 for high speeds, and it can rotate now to this rocker shaft 52 and one. Therefore, the cam 45 for high speeds makes the rocker arm 105 for high speeds rock, and that driving force can be transmitted to the exhaust air bulb 80 through a rocker shaft 52 and T mold lever (L) 104, and can rock now this exhaust air bulb 80.

[0034] In addition, in explanation of the above-mentioned moving valve mechanisms 61 and 62, although only the exhaust side was explained, it has same structure also about the inspired air flow path, and only the formation location in the hoop direction of the cams 44 and 45 of each cam shafts 42 and 43 is changed according to the bulb closing motion timing of inhalation of air and exhaust air. By the way, as shown in Fig. 6, the cylinder head 13 was equipped with the intake valve 97 and the exhaust air bulb 80 free [ migration ], and they have closed the suction port 83 and the exhaust air port 84 with valve springs 81 and 82. Therefore, a suction port 83 and the exhaust air port 84 can be opened and closed, and it can be open for free passage now with a combustion chamber 85 with the drive of T mold lever 63 (T mold lever 104 (L)) mentioned above by pressing the upper limit section of an intake valve 79 and the exhaust air bulb 80.

[0035] As shown in Fig. 1, Fig. 2, and Figs. 3, 9, and 12, the hydraulic control 86 for operating the change-over device K1 of the moving valve mechanisms 61 and 62 mentioned above, K2a, and K2b is formed in the posterior part (it sets to Fig. 12 and is the upper part) of the cylinder head. This hydraulic control 86 consists of an oil pump 87, an accumulator 88, and the 2nd solenoid valve 31 mentioned above and the 1st solenoid valve 26 mentioned above. An oil pump 87 and an accumulator 88 are located between the cam shaft 42 for inhalation of air, and the cam shaft 44 for exhaust air, and while both stand in a line up and down and are arranged, both direction of an axial center is making horizontally. That is, free [ horizontal migration ], to the flank of the cam cap housing 46 of the backmost part of the cylinder head 13, and the cam cap 47, energization support is carried out with the compression spring 122, and the cylinder 121 of an oil pump 87 is being fixed to the bottom with the bolt 124 through covering 123. And a plunger 126 can act on the cylinder 121 of an oil pump 87 through a compression spring 125, and this plunger 126 can be driven now by the oil-pump cam 127 formed in the end of the cam shaft 42 for inhalation of air at one.

[0036] Moreover, to the flank of the cam cap housing 46 and the cam cap 47, horizontal migration is free for the cylinder 128 of an accumulator 88, and energization support is carried out with the compression spring 129, and, similarly it is fixed to the bottom with the bolt 124 through covering 123. In addition, the path of the cylinder 121 of an oil pump 87 and the cylinder 128 of an accumulator 88 is the same, and can be shared. Moreover, the 2nd solenoid valve 31 and the 1st solenoid valve 26 are attached in the cylinder head 11.

[0037] As shown in Figs. 1, 2, and 3 and Fig. 9, it is connected to oil pressure path 30a through the hydraulic circuit 30 while direct continuation of the 2nd solenoid valve 31 is carried out to the engine Maine oil pump 120 through an oilway 130. Moreover, the 1st solenoid valve 26 is connected to oil pressure path 22a through the hydraulic circuit 22 while connecting with an accumulator 88 and an oil pump 87, and the Maine oil pump 120 through an oilway 131. Furthermore, each solenoid valves 26 and 31 can operate now with the control signal of ECU15. In addition, it can operate now with the hydraulic control 86 as well as [ change-over device K2b of a moving valve mechanism 62 ]

a moving valve mechanism 61, and the 2nd solenoid valve 31 is connected with oil pressure path 30b of a rocker shaft 52 through the hydraulic circuit 30. Moreover, as shown in Fig. 3, the plug tube 135 of a hollow configuration is set up by the cylinder head 13 for every gas column, the interior of each of this plug tube 135 was equipped with the ignition plug 23, respectively, and that point has faced in each combustion chamber 85.

[0038] Hereafter, actuation of the 4-cylinder engine of this example is explained. ECU15 detects engine operational status by the detection result of various sensors, and if an engine is a low-speed area, it will choose the profile of the cam suitable for it. In this case, ECU15 outputs a control signal to solenoid valves 26 and 31, and closes solenoid valves 26 and 31. Then, a pressure oil is not supplied to the oil pressure paths 22a, 30a, and 30b, but as a moving valve mechanism 61 is shown in Fig. 10 (a), by the lock pin 92, the rocker arm 64 for low speeds and a rocker shaft 52 are united, and the engagement to the rocker arm 65 for high speeds and a rocker shaft 52 is canceled.

Therefore, if cam shafts 42 and 43 rotate, by the cam 44 for low speeds, the rocker arm 64 for low speeds rocks, that driving force will be transmitted to T mold lever 63 through a rocker shaft 52, this T mold lever 63 will rock, and the adjusting screw 66 of the pair of a rocking edge will drive an intake valve 79 and the exhaust air bulb 80. On the other hand, as a moving valve mechanism 62 is shown in Fig. 11, if the engagement to the rocker arm 105 for high speeds and a rocker shaft 52 is canceled and cam shafts 42 and 43 rotate, by the cam 44 for low speeds, T mold lever (L) 104 will rock and the adjusting screw 107 of the pair of a rocking edge will drive an intake valve 79 and the exhaust air bulb 80. Thus, an intake valve 79 and the exhaust air bulb 80 are driven to the bulb closing motion timing corresponding to low r.p.m. operation, and low r.p.m. operation of the engine is carried out.

[0039] If ECU15 detects an engine high-speed run state, ECU15 will output a control signal to solenoid valves 26 and 31, and will open solenoid valves 26 and 31. Then, a pressure oil is supplied to the oil pressure paths 22a, 30a, and 30b. At the time of engine high-speed transit, as a moving valve mechanism 61 is shown in Fig. 10 (b), a lock pin 92 extracts and comes out of the engagement hole 95 by the pressure oil, and engagement to the rocker arm 64 for low speeds and a rocker shaft 52 is canceled. Moreover, a lock pin 99 engages with the engagement hole 101, and the rocker arm 65 for high speeds and a rocker shaft 52 are united. Therefore, by the cam 45 for high speeds, the rocker arm 65 for high speeds rocks, T mold lever 63 rocks further, and an intake valve 79 and the exhaust air bulb 80 are driven. On the other hand, if it is in a moving valve mechanism 62, a lock pin 114 engages with the engagement hole 116, and the rocker arm 105 for high speeds and a rocker shaft 52 are united with a supply pressure oil. Therefore, by the cam 45 for high speeds, the rocker arm 105 for high speeds rocks, and an intake valve 79 and the exhaust air bulb 80 are driven. Thus, an intake valve 79 and the exhaust air bulb 80 are driven to the bulb closing motion timing corresponding to high-speed operation, and high-speed operation of the engine is carried out.

[0040] ECU15 as a control device sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to an engine speed and boost pressure information along with an operation region map (refer to the 13th Fig.) here. It sets up so that the amount of retard may fall with time along with an ignition retard map (refer to the 14th Fig.). The correction value which amends the amount of retard according to boost pressure information along with a retard amendment map (refer to the 15th Fig.) is set up. If an operation region is located [ from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from a resting cylinder region ] in a numerical range a2 as Sadayuki Tokoro at the time of a1 and acceleration at the time of \*\* Li and idle operation which is moreover a retard amendment region It functions as making an ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by them and calculates the amount of retard and the amount of retard amendments which fall with time at a reference point fire stage.

[0041] The operation region map which this ECU15 uses can carry out a setup of all \*\*\*\* and a resting cylinder region based on the volumetric efficiency (Ev) deduced from the boost pressure Pb information acquired from the engine speed and the boost pressure sensor 10 from the engine-speed sensor 12, as shown in Fig. 13. In this map, the range which is set to the condition and shows the volumetric efficiency (Ev) of the air from which the boundary of all tubed voice and a resting cylinder condition is deduced by an engine speed and boost pressure by hatching means the resting cylinder condition. And in Fig. 13, it is the treatment for raising a rotational frequency and once

suppressing depression of the rapid rotational frequency in the time of a resting cylinder setup that volumetric efficiency is rising momentarily in the low rotation region, when switching to a resting cylinder condition from all tubed voice.

[0042] Furthermore, ECU15 adopts the ignition retard map shown in Fig. 14. In addition, if it is in a transient like [ at the time of the switch to which an engine returns to all \*\*\*\* from a resting cylinder region ] as shown in Fig. 16 (D), this reason results from not falling with sufficient responsibility bordering on a change time, and boost pressure will get down (refer to Fig. 16 (C)), and will control it as follows. That is, as a continuous line shows drawing 16 (A), when it performs like the combustion line based on the ignition timing usually set up at the time of operation (all tubed voice), it is drawing by the rapid increment in an air content. As a continuous line shows 2 (B), torque carries out rise change rapidly. In order to prevent this, ECU15 suppresses sudden change of torque, as a broken line shows Fig. 16 (A), the retard of the ignition timing is carried out and a broken line shows it in Fig. 16 (B).

[0043] For this reason, as the ignition retard map which ECU15 adopts is shown in Fig. 14 It is what sets up the amount of retard so that the amount of retard is made into max immediately after modification according to the number of stroke after the time of a change setup to all \*\*\*\* from a resting cylinder region (after modification), and a few fence may be carried out as the number of stroke after modification increases. ECU15 usually adjusts the ignition timing (reference value) in the time of operation in the amount of retard here. Furthermore, in a2, as shown in Fig. 15, the boost amendment map which ECU15 uses is set up at the time of a1 and acceleration at the time of idle operation which is a part outside the retard proper range set up so that reduction amendment of the amount of retard by ignition Rita-DOMAPPU may be carried out further.

[0044] It is this boost amendment map at the change time to all \*\*\*\* from a resting cylinder region, and it is used at the time of the acceleration which carries out rotation early contrary to the time of idle operation with slow rotation of an engine, and this. namely, at that ignition timing is undelayable at the time of idle operation in order to prevent destabilization of combustion, and the time of acceleration For the reasons of preventing the ignition delay by inhalation-of-air increased pressure, and enabling it to obtain an output required for acceleration, i.e., torque, etc. Since it is desirable to make the amount of retard of ignition timing small (for it to return to a reference value) in any case, and to make it the so-called position which usually meets at the ignition timing in the time of operation, amendment of the amount of retard is performed. Therefore, when switched to all \*\*\*\* from a resting cylinder region, while suppressing sudden change of the torque in the transient by the retard of ignition timing, according to the service condition by the side of an engine, operation of the engine corresponding to the actual condition can be maintained by amending the amount of retard. Since this examples are the above configurations, when it explains now along with the flow chart which shows fire stage regulation processing at \*\* / the all time of ECU15, they are as being shown in Fig. 19.

[0045] It distinguishes whether ECU15 has an operation region in a resting cylinder region in step a1 based on the volumetric efficiency of the air by the engine speed and boost pressure. It distinguishes whether when it is judged that there is nothing in a resting cylinder region, after returning to all \*\*\*\*, it is equivalent to about 30 lines at step a2, and when it progresses to step a9 by Yes and is not equivalent to about No, i.e., 30 lines, a number of stroke distinguishes whether about one line passed at step a3. When having passed, it progresses to step a4, and a number of stroke is counted up. At step a5, the amount of retard according to the number of stroke is deduced from ignition Rita-DOMAPPU shown in Fig. 14. In addition, counting of the check of the number of stroke after the return to all \*\*\*\* at this time is carried out on the basis of the change command having been outputted in ECU15 at the time of a change setup to all \*\*\*\*.

[0046] And at step a6, when it corresponds with the signal from the boost pressure sensor 10 to the amount of retard deduced by ignition Rita-DOMAPPU shown in Fig. 14 at the time of idle operation and acceleration, the amount of retard in a present stage is set up by deducing the amount of amendments of the amount of retard from the boost amendment map shown in Fig. 15, and taking advantaging of the amount of retard mentioned above. If step a7 is reached, this amount of ignition advances will be set up by deducting the amount of retard to the base tooth lead angle usually used at the time of operation. Thus, it changes with multiplying by the amount of retard, and the amount of

retard amendments at a reference point fire stage, and target ignition timing calculating. Then, a target ignition timing signal is set to ignitors 24 and 25, consequently this ignitor can perform ignition processing of an applicable gas column based on the signal from the crank angle sensor 20 at target ignition timing.

[0047] On the other hand, if a resting cylinder region is checked at step a1 and it progresses to step a8, all the counters after a cylinder return will be cleared and the amount of base tooth lead angles which the ignition timing is usually at the operation time, and is used will be set up as it is from it being in a resting cylinder region in step a9. In addition, the coolant temperature sensor 11 connected to ECU15 is for detecting the time of cranking which has the boost pressure in the boost amendment map shown in Fig. 15 in a low condition, and the throttle position sensor 8 is shown as that for which the boost pressure sensor 10 can be substituted.

[0048] Next, along with the flow chart of torque regulation processing, other examples of this invention are explained at the time of \*\*/\*\* of Fig. 20. Since only the operation region setting processing and ignition timing control processing which the same engine E is adopted and ECU15 of this engine makes a controlled system are different if the car motor which torque regulation processing accomplishes at the time of this \*\*/\*\* of Fig. 20 is shown in Figs. 1 thru/or 12, explanation of other duplication parts is omitted. ECU15 as a control device here sets up the amount of retard of ignition timing, and functions as suppressing the fall of an output torque while it sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to volumetric efficiency (Ev) of the air deduced by an engine speed and boost pressure along with an operation region map (refer to the 13th Fig.) and amends the inhalation air content in an inhalation-of-air system along with a torque amendment map (refer to the 17th Fig.).

[0049] What showed the operation region map used here in Fig. 13, and the same thing are adopted. Furthermore, the torque amendment map shown in Fig. 17 here If Sadayuki Tokoro after the switch decision from all \*\*\*\* to a resting cylinder region is in a numerical range, while amending the inhalation air content in an inhalation-of-air system by driving the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 after a switch It is set up for the purpose of stopping by setting up the amount of retard of the ignition timing according to the number of stroke after switching the rise of the output torque like the explosion line by the air content which increased by this amendment.

[0050] And the amount of retard of the ignition timing shown in Fig. 17 (A) takes into consideration the actuation delay and the inhalation-of-air delay of an actuator of the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4, and makes the amount of retard increase from the stage (stage which passed through the period shown with Sign D among Fig. 17 (A)) delayed rather than the initiation stage of the idle speed control device shown in Fig. 17 (B) of operation for a while. That is, according to an inhalation air content increasing by the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4, the amount of delay of ignition timing is set up greatly. Since this examples are the above configurations, they are now explained along with the flow chart which shows torque regulation processing in Fig. 20 at the time of \*\*/\*\* of ECU15.

[0051] That is, it distinguishes whether based on the volumetric efficiency (Ev) of the air deduced by an engine speed and boost pressure, operation mode is in a resting cylinder region at step b1. When it is judged that there is nothing in a resting cylinder region, at step b2 based on the volumetric efficiency of the air by the engine speed and boost pressure in a present stage In being in the condition which distinguishes whether it is in the condition that the operation mode by the resting cylinder region can be set up from the map shown in Fig. 13, and can shift to a resting cylinder region While progressing to step b3 and counting the number of stroke from this point in time, the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 is operated at step b4, and an inhalation air content is made to increase.

[0052] Increase-in-quantity amendment of the inhalation air content by initiation of this idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 of operation being performed In Fig. 18, it is obtained in the condition that it was late from the actuation initiation stage in time with factors, such as actuation delay in the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4. While boost pressure goes up in accordance with the increase in quantity by this amendment (condition shown as a continuous line among drawing 5), too much rise and descent of an output torque are regulated (condition shown as a continuous line among the 18th Fig.). Each continuous line is the result of being based on this

example here, an alternate long and short dash line is as a result of the normal state which does not set up idle speed control and the amount of retard of ignition timing, and the broken line showing torque change is a result when not setting up the amount of retard of the ignition timing in this example. That is, an output torque increases to compensate for boost pressure going up gradually, and as a broken line shows, at the time of the full open after passing through delay of operation, an output torque becomes large among the 18th Fig., until the position of a closing motion valve is set up so that the bypass connected to the inhalation-of-air way in the condition over a throttle valve may be opened and it results in full open by the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4, as shown in Fig. 1.

[0053] Then, as progressed and mentioned above to step b5 in ECU15 According to the number of stroke after a switch, the torque amendment map shown in Fig. 17 (A) is chosen. After the amount of retard of ignition timing is deduced, a signal is outputted to ignitors 24 and 25. In ignitors 24 and 25 It is as being shown in the condition that, as for this condition, the amount of retard (a continuous line shows ignition timing) is changing a lot in Fig. 18 according to a number of stroke by performing adjustment of ignition timing based on the signal from the crank angle sensor 20 inputted into ECU15. If step b6 is reached, the stage when distinguishes whether the number of stroke No after actuation of the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 is started has reached the predetermined number, and a retard setup of ignition timing is stopped will be deduced.

[0054] At this time, in Fig. 18, since it can be suppressing that an output torque tends to go up by the rise of the boost pressure according to actuation of the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 by retard setup of (the condition shown with a broken line among the 18th Fig.), and ignition timing (condition shown as a continuous line among the 18th Fig.), the condition of not influencing fluctuation of an output is acquired. In addition, when a case with the normal state shown with the case where the case of this example, i.e., idle speed control, and the amount setup of retard of ignition timing are performed, and the alternate long and short dash line is compared, correction of the output torque at the time of the time amount which not only depression of torque is large, but a return takes to the direction in the case of a normal state being quite long, and being switched to a resting cylinder region in this example in this point will be performed for a short time.

[0055] In step b7, since correction of an output torque is completed after stopping a setup of the amount of retard of ignition timing, a signal is outputted to the hydraulic control 86 for operating the change-over device K1, K2a, and K2b so that it may switch to a resting cylinder region.

Furthermore, if it \*\*\*\* from step b8 or b1 b9 to the \*\* case which has the operation mode to a resting cylinder region switched, when set a number-of-stroke counter, it progresses to step b10, the number of stroke N1 after being switched to this condition is distinguished and the predetermined number of stroke is reached, actuation of the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4 is suspended. The number is as in agreement with the time of actuation of idle speed control being suspended as Sadayuki Tokoro in this case in Fig. 18, and as shown in Fig. 18, it enters after this time at the stage when it is stabilized by the output torque.

[0056] When it has the control unit which accomplishes torque regulation processing at the time of \*\*/\*\* shown in Fig. 20, by performing idle speed control at the time of a switch in a resting cylinder region In Fig. 18, can shorten the time amount shown with an alternate long and short dash line until it returns depression of torque compared with the conventional case, and, moreover, it is also related with depression of the torque in the time of a switch in a resting cylinder region. It can be made smaller than the part which performs idle rise processing for the depression control at the time of a switch judging, and the conventional thing. Next, other examples of this invention are explained along Fig. 21, Fig. 19, and Fig. 20. Since the operation region setting processing, ignition timing control processing, and idle speed control which the same engine E is adopted and ECU15 of this engine makes a controlled system are different if the car motor which torque regulation processing accomplishes at the time of fire stage regulation processing and \*\* / \*\* at these \*\* / all time, such as Fig. 21, is shown in Figs. 1 thru/or 12, explanation of other duplication parts is omitted.

[0057] ECU15 as a control unit here has the function of both control processing of Fig. 19 and Fig. 20. Namely, all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to volumetric efficiency (Ev) of the air deduced by an engine speed and boost pressure along with an operation region map (refer to the 13th Fig.) are set up. While amending the inhalation air content in an inhalation-of-air system along



with a torque amendment map (refer to the 17th Fig.) Set up the amount of retard of ignition timing, and it sets up so that the amount of retard may fall with time along with an ignition retard map (refer to the 14th Fig.). Set up the correction value which amends the amount of retard according to boost pressure information along with a retard amendment map, and from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from a resting cylinder region, if \*\* Li and a deer are also in a numerical range as Sadayuki Tokoro at the time of idle operation and acceleration, an operation region It functions as making an ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by them and calculates the amount of retard, and the amount of retard amendments at a reference point fire stage. [0058] What was shown in Fig. 13, and the same thing are adopted, and the operation region map used here is used for a setup of all \*\*\*\* and a resting cylinder region. What was shown in Fig. 17, and the same thing are adopted, and a torque amendment map is used for the amount of drives of the idle revolving-speed-control (ISC) bulb 4, and a setup of the amount setup of retard of ignition timing at the time of a switch setup in a resting cylinder region from all \*\*\*\*. Similarly, what was shown in Fig. 14, and the same thing are adopted, and an ignition retard map is used for setting up so that the amount of retard may fall with time at the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from a resting cylinder region. Furthermore, what was shown in Fig. 15, and the same thing are adopted, and a retard amendment map is used for setting up the correction value which amends the amount of retard according to boost pressure information at the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from a resting cylinder region.

[0059] Since this example is the above configurations, when each actuation of a control device is now explained along with a flow chart, it is as being shown in Figs. 19, 20, and 21. Fig. 19 is an operation region change control routine which ECU15 performs here, and each flow of above-mentioned Figs. 20 and 21 is used as it is, and, as for the torque regulation processing at the ignition timing regulation processing at the resting cylinder in this routine to the time of all cylinder change-overs, and all cylinders to the time of a resting cylinder change-over, omits the duplication explanation here. ECU15 sets up the operation region of a current target in steps s1 and s2 here based on the volumetric efficiency of the air by the engine speed and boost pressure. At step s3, if in agreement and in agreement [ it judges whether the operation region which is carrying out current adoption with this target operation region is in agreement, and ] with step s4, it will progress to step s5. The hydraulic control 86 for operating the change-over device K1, K2a, and K2b according to a target operation region at step s4 is driven, and change processing of the present operation region is carried out in a target operation region.

[0060] At step s6, this change judges whether it is the change of all \*\*\*\* from a resting cylinder region, and progresses to step s7 by change in a resting cylinder region from all \*\*\*\* by Yes at step s8. At step s7, it progresses to the ignition regulation processing at the time of all cylinder change-overs from a resting cylinder, and a return is progressed and carried out to the torque regulation processing at the time of a resting cylinder change-over from all cylinders in step s8. In addition, if step s5 is reached noting that an operation region is in agreement with a target operation region from step s3, the present operation region will judge whether it is a resting cylinder region, will progress to the torque regulation processing at the time of a resting cylinder change-over from all the cylinders of step s8 of \*\* by Yes, and will progress to the ignition regulation processing at the time of all cylinder change-overs from the resting cylinder of step s7 in all \*\*\*\* of No. Then, as for the ignition timing regulation processing at the time of all cylinder change-overs, the flow of Fig. 19 is used as it is from the resting cylinder of step s7, and the flow of Fig. 20 is used as it is, and, as for the torque regulation processing at all the cylinders of step s8 to the time of a resting cylinder change-over, omits that duplication explanation here.

[0061] Therefore, when it has operation region change control of Fig. 21, Fig. 19, and Fig. 20 and the control unit which torque regulation processing accomplishes at the time of fire stage regulation processing and \*\* / \*\* at \*\* / all the times, When switched to all \*\*\*\* from a resting cylinder region While suppressing sudden change of the torque in the transient by the retard of ignition timing According to the service condition by the side of an engine, by amending the amount of retard, operation of the engine corresponding to the actual condition is maintainable, further, at the time of a switch in a resting cylinder region, idle rise processing can be performed, depression of torque can be suppressed, and a reset time can be shortened from all \*\*\*\*.



[0062]

[Effect of the Invention] as mentioned above, since the car motor which is the first invention carries out retard processing of ignition timing when it deduces a resting cylinder region and is switched to all \*\*\*\* from a resting cylinder region from an engine speed and boost pressure information, the engine power produced when switched to all \*\*\*\* from a resting cylinder region is unusual -- an increase -- change -- generating of the torque shock by which it is accompanied can be prevented, a fuel consumption fall can be prevented, and drivability can be improved.

[0063] Furthermore, since the car motor which is the second invention performs idle rise of an engine speed, and retard processing of ignition timing when it deduces a resting cylinder region and is switched to a resting cylinder region from all \*\*\*\* from an engine speed and boost pressure information While aiming at the increment in the air content by the idle speed control apparatus The retard of ignition timing can adjust the rise of the output torque by the increment in this air content, generating of the torque shock accompanying the decrease change with the unusual engine power produced when switched to a resting cylinder region from all \*\*\*\* is prevented, an engine failure is prevented, and drivability can be improved.

[0064] Furthermore, since the car motor which is the third invention carries out retard processing of ignition timing when it deduces a resting cylinder region and is switched to all \*\*\*\* from a resting cylinder region from an engine speed and boost pressure information Generating of the torque shock by which it is accompanied can be prevented. the engine power produced when switched to all \*\*\*\* from a resting cylinder region is unusual -- an increase -- change -- Since idle rise of an engine speed and retard processing of ignition timing are performed when a fuel consumption fall can be prevented and it is moreover switched to a resting cylinder region from all \*\*\*\* While aiming at the increment in the air content by the idle speed control apparatus The retard of ignition timing can adjust the rise of the output torque by the increment in this air content, generating of the torque shock accompanying the decrease change with the unusual engine power produced when switched to a resting cylinder region from all \*\*\*\* is prevented, an engine failure can be prevented, and drivability improves.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the car motor equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, It has the control section which controls the ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the above-mentioned resting cylinder device and the above-mentioned ignition driving gear. The above-mentioned control unit The operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to volumetric efficiency of the above-mentioned engine speed and the above-mentioned engine, If it has the ignition retard map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing may fall with time and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from the above-mentioned resting cylinder region Car motor characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which falls to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage.

[Claim 2] In the car motor equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, The ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the idle speed control apparatus which carries out increase and decrease of the idle rpm of control at desired value, It has the control unit which controls the above-mentioned resting cylinder device, the above-mentioned ignition driving gear, and the above-mentioned idle speed control apparatus. The above-mentioned control unit The operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to the above-mentioned engine speed and the above-mentioned boost pressure information, It has the torque amendment map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of the above-mentioned idle rpm may increase with time. And when Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all the above-mentioned \*\*\*\*, while making it operate so that the specified quantity idle rise of the above-mentioned idle speed control apparatus may be carried out Car motor characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which increases to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage.

[Claim 3] In the car motor equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, The ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the idle speed control apparatus which carries out increase and decrease of the idle rpm of control at desired value, It has the control unit which controls the above-mentioned resting cylinder device, the above-mentioned ignition driving gear, and the above-mentioned idle speed control apparatus. The above-mentioned control unit The

operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to the above-mentioned engine speed and the above-mentioned boost pressure information, The torque amendment map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of the above-mentioned idle rpm may increase with time, If it has the ignition retard map set up so that the amount of retard to the reference point fire stage used for calculation of the above-mentioned target ignition timing may fall with time and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from the above-mentioned resting cylinder region If the above-mentioned ignition driving gear is made to drive at the target ignition timing which multiplied by it and calculates the amount of retard which falls to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all the above-mentioned \*\*\*\* Car motor characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which increases to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage while making it operate so that the specified quantity idle rise of the above-mentioned idle speed control apparatus may be carried out.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the car motor equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, It has the control section which controls the ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the above-mentioned resting cylinder device and the above-mentioned ignition driving gear. The above-mentioned control unit The operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to volumetric efficiency of the above-mentioned engine speed and the above-mentioned engine, If it has the ignition retard map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing may fall with time and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from the above-mentioned resting cylinder region Car motor characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which falls to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage.

[Claim 2] In the car motor equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, The ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the idle speed control apparatus which carries out increase and decrease of the idle rpm of control at desired value, It has the control unit which controls the above-mentioned resting cylinder device, the above-mentioned ignition driving gear, and the above-mentioned idle speed control apparatus. The above-mentioned control unit The operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to the above-mentioned engine speed and the above-mentioned boost pressure information, It has the torque amendment map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of the above-mentioned idle rpm may increase with time. And when Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all the above-mentioned \*\*\*\*, while making it operate so that the specified quantity idle rise of the above-mentioned idle speed control apparatus may be carried out Car motor characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which increases to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage.

[Claim 3] In the car motor equipped with the resting cylinder device to which the resting cylinder of some gas columns is carried out according to engine operational status The engine-speed sensor which detects an engine speed, and the boost pressure sensor which outputs the boost pressure information on the above-mentioned engine, The ignition driving gear which drives the above-mentioned engine at target ignition timing, and the idle speed control apparatus which carries out increase and decrease of the idle rpm of control at desired value, It has the control unit which controls the above-mentioned resting cylinder device, the above-mentioned ignition driving gear, and the above-mentioned idle speed control apparatus. The above-mentioned control unit The

operation region map which sets up all \*\*\*\* and the resting cylinder region according to the above-mentioned engine speed and the above-mentioned boost pressure information, The torque amendment map set up so that the amount of retard used for calculation of the above-mentioned target ignition timing while carrying out the increment in the specified quantity and setting up the desired value of the above-mentioned idle rpm may increase with time, If it has the ignition retard map set up so that the amount of retard to the reference point fire stage used for calculation of the above-mentioned target ignition timing may fall with time and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup to all \*\*\*\* from the above-mentioned resting cylinder region If the above-mentioned ignition driving gear is made to drive at the target ignition timing which multiplied by it and calculates the amount of retard which falls to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage and Sadayuki Tokoro is in a numerical range from the time of a change-over setup in a resting cylinder region from all the above-mentioned \*\*\*\* Car motor characterized by making the above-mentioned ignition driving gear drive at the target ignition timing which multiplies by it and calculates the amount of retard which increases to the above-mentioned target with the passage of time at a reference point fire stage while making it operate so that the specified quantity idle rise of the above-mentioned idle speed control apparatus may be carried out.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole car motor block diagram as one example of this invention.

[Drawing 2] It is the important section (A-A of drawing 3 ) sectional view showing the moving valve mechanism of the internal combustion engine concerning one example of this invention of the cylinder head.

[Drawing 3] It is the central (B-B of drawing 12 ) sectional view of the cylinder head of the car motor of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the top view of a moving valve mechanism with the resting cylinder device of the car motor of drawing 1 .

[Drawing 5] It is the C-C sectional view of drawing 4 .

[Drawing 6] It is the D-D sectional view of drawing 4 .

[Drawing 7] It is the decomposition perspective view of the moving valve mechanism of the car motor of drawing 1 .

[Drawing 8] It is a sectional view showing the change-over device of the moving valve mechanism of the car motor of drawing 1 .

[Drawing 9] It is the oil pressure line route map of the moving valve mechanism of the car motor of drawing 1 .

[Drawing 10] In the actuation explanatory view of the change-over device of the car motor of drawing 1 , as for (a), (c) shows each change condition at the time of a resting cylinder at the time of a high speed at the time of a low speed, as for (b).

[Drawing 11] It is the sectional view of a moving valve mechanism without the resting cylinder device of the car motor of drawing 1 .

[Drawing 12] It is the top view of the cylinder head of the car motor of drawing 1 .

[Drawing 13] It is a diagram for explaining the operation region map used for ECU in the car motor shown in drawing 1 .

[Drawing 14] It is a diagram for explaining the amount map of ignition retard used for ECU in the car motor shown in drawing 1 .

[Drawing 15] It is a diagram for explaining the amount map of boost amendments used for ECU in the car motor shown in drawing 1 .

[Drawing 16] It is a diagram explaining each control flow of the ignition timing which ECU in the car motor shown in drawing 1 performs, torque, boost pressure, and an all cylinders / partial-cylinder-operation region.

[Drawing 17] It is a diagram for explaining the torque amendment map about the amount of retard and the amount of idle rises which are used for ECU in the car motor shown in drawing 1 .

[Drawing 18] It is a diagram showing the result of having compared with the case of the conventional thing change of the output torque to change of the boost pressure obtained from the torque amendment map set as the control device of the car motor shown in drawing 1 , and a setup of the amount of retard of ignition timing.

[Drawing 19] It is a flow chart for explaining actuation of fire stage regulation processing at \*\* / the all time of ECU in the car motor shown in drawing 1 .

[Drawing 20] It is a flow chart for explaining actuation of torque regulation processing at the time of \*\*/\*\* of ECU in the car motor shown in drawing 1 .

[Drawing 21] It is a flow chart for explaining actuation of operation region change control processing of ECU in the car motor shown in drawing 1 .

[Description of Notations]

1 Inhalation-of-Air Way  
4 ISC Bulb  
10 Boost Pressure Sensor  
12 Rotational Frequency Sensor  
13 Cylinder Head  
15 ECU  
21 Knock Sensor  
23 Ignition Plug  
24 Ignitor  
25 Ignitor  
33 Crank Angle Sensor  
62 Moving Valve Mechanism  
86 Hydraulic Control  
K1 Low-speed change device  
K2a High-speed change device  
K2b High-speed change device

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

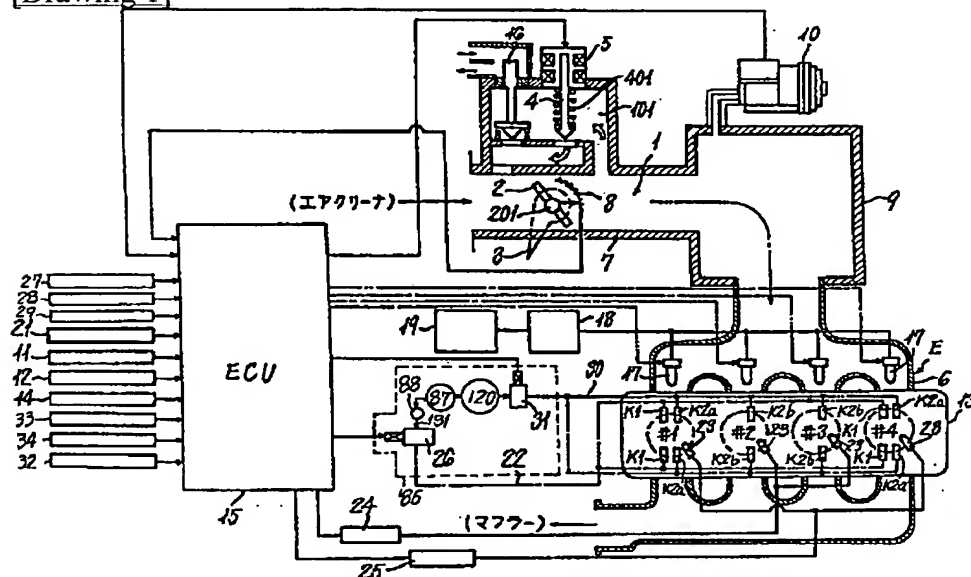
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

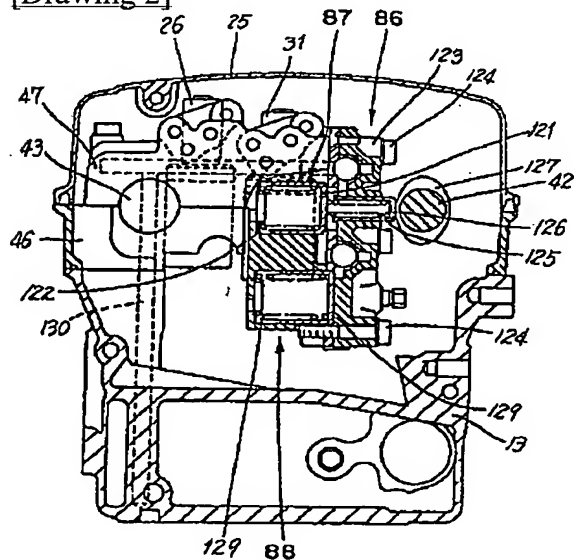
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

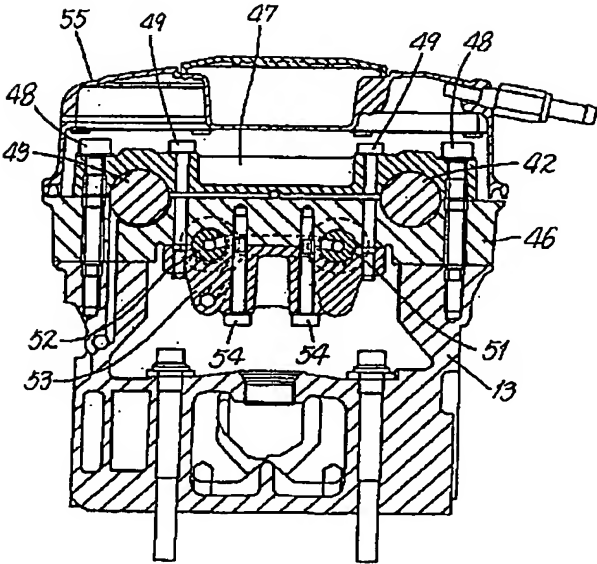
[Drawing 1]



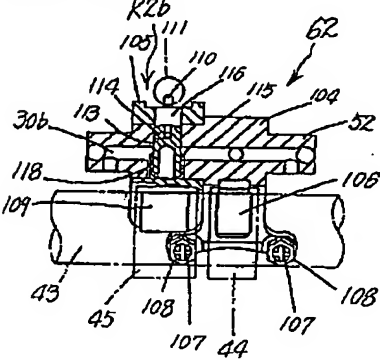
[Drawing 2]



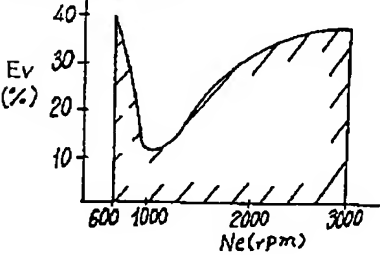
[Drawing 5]



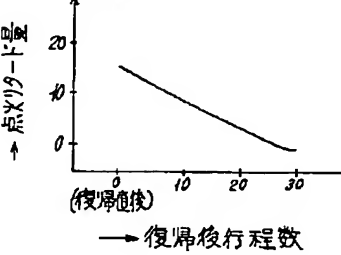
[Drawing 11]



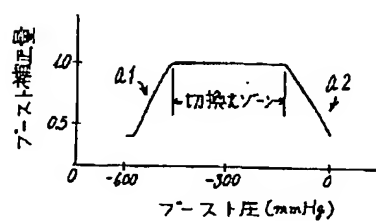
[Drawing 13]



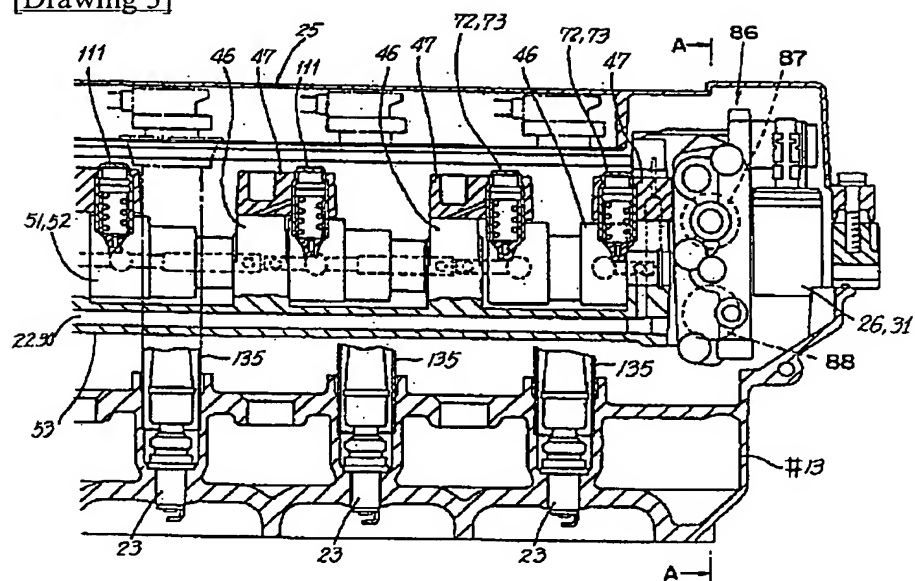
[Drawing 14]



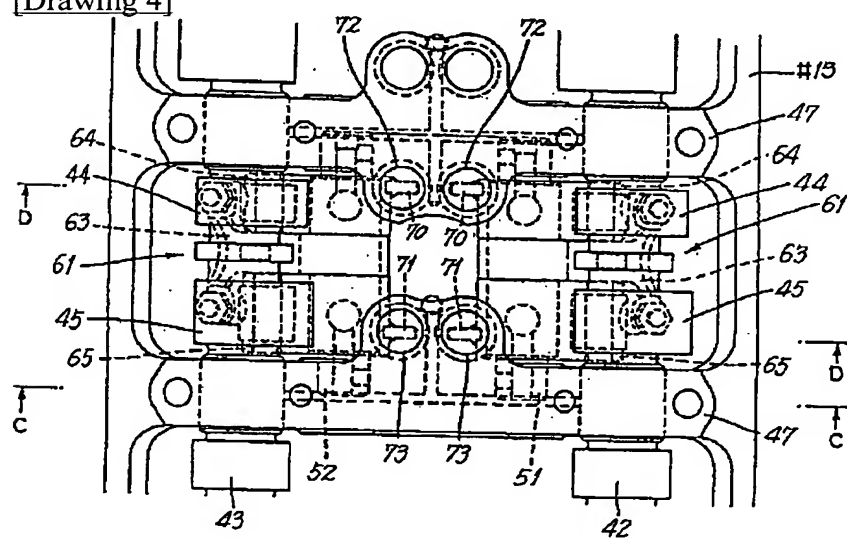
[Drawing 15]



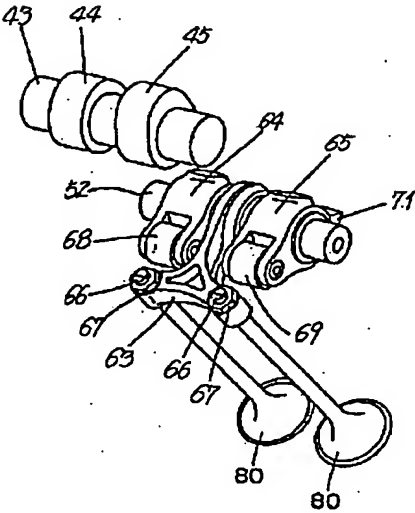
[Drawing 3]



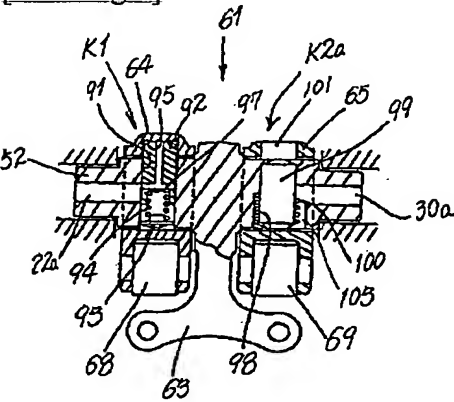
[Drawing 4]



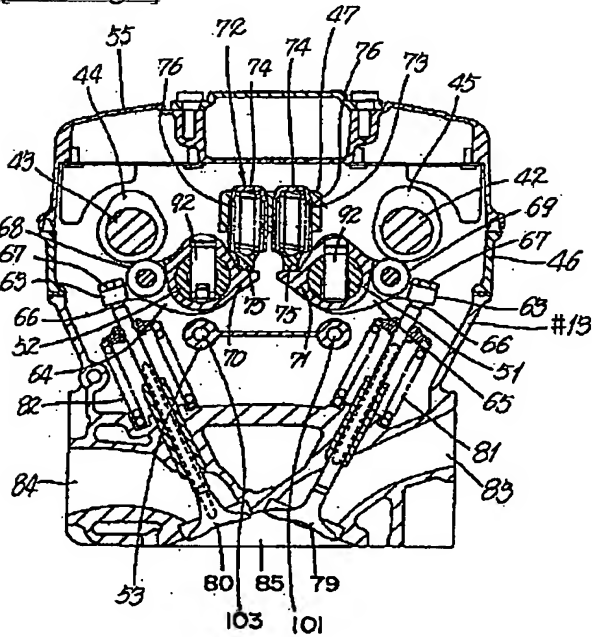
[Drawing 7]



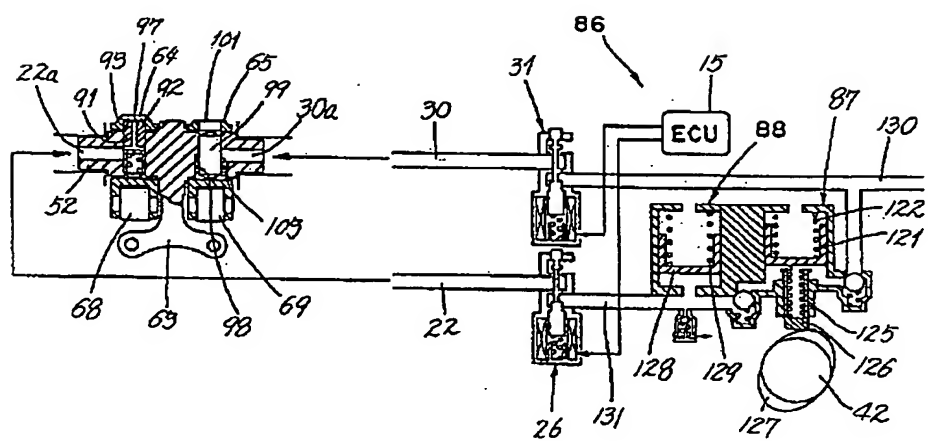
[Drawing 8]



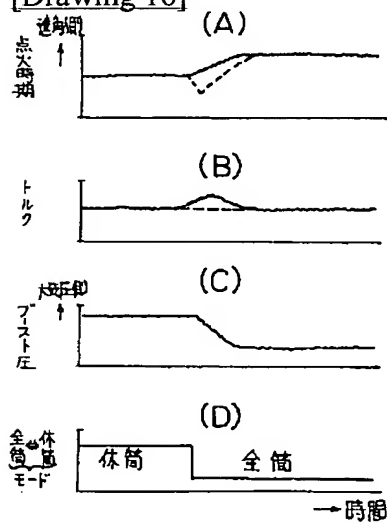
[Drawing 6]



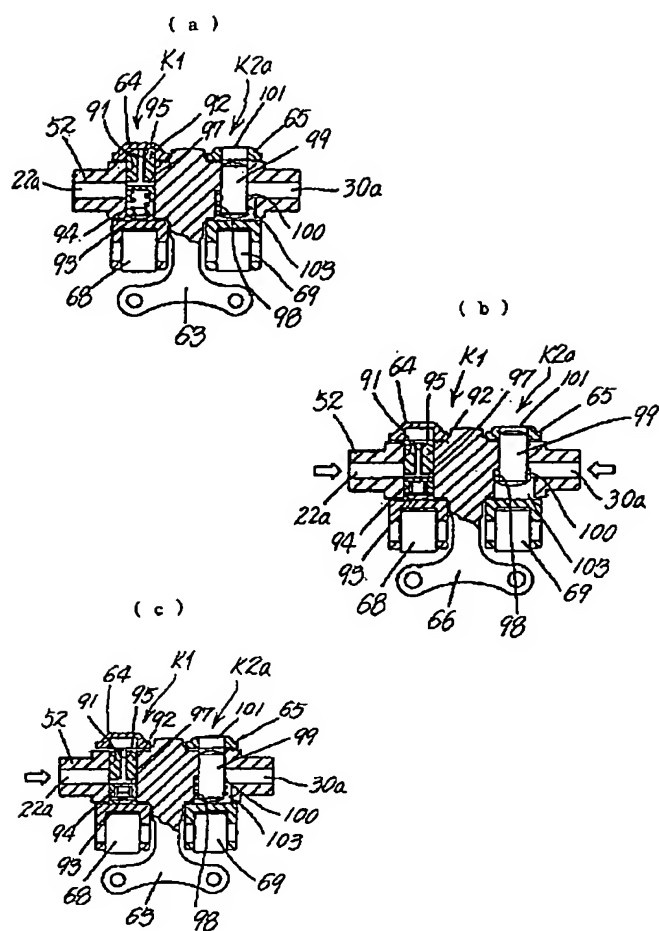
[Drawing 9]



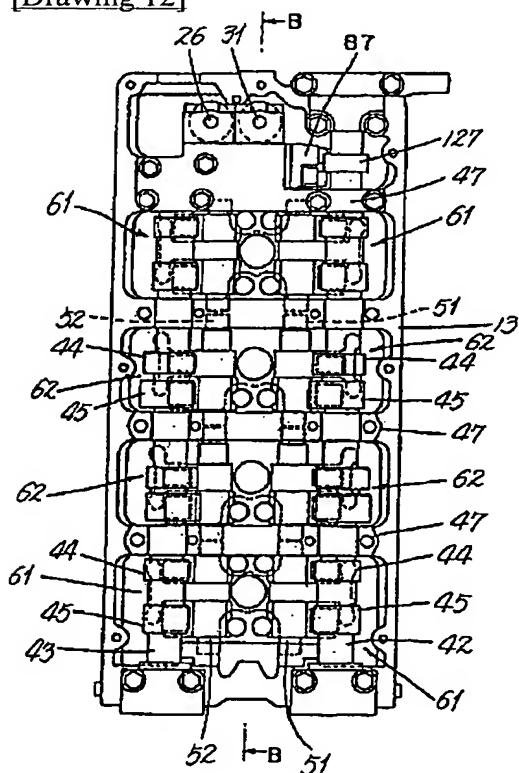
[Drawing 16]



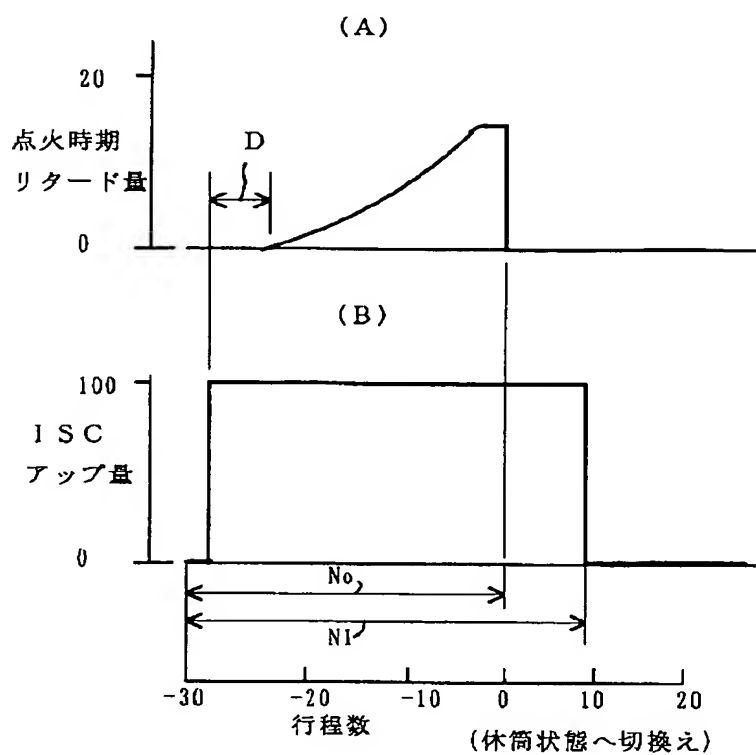
[Drawing 10]



[Drawing 12]

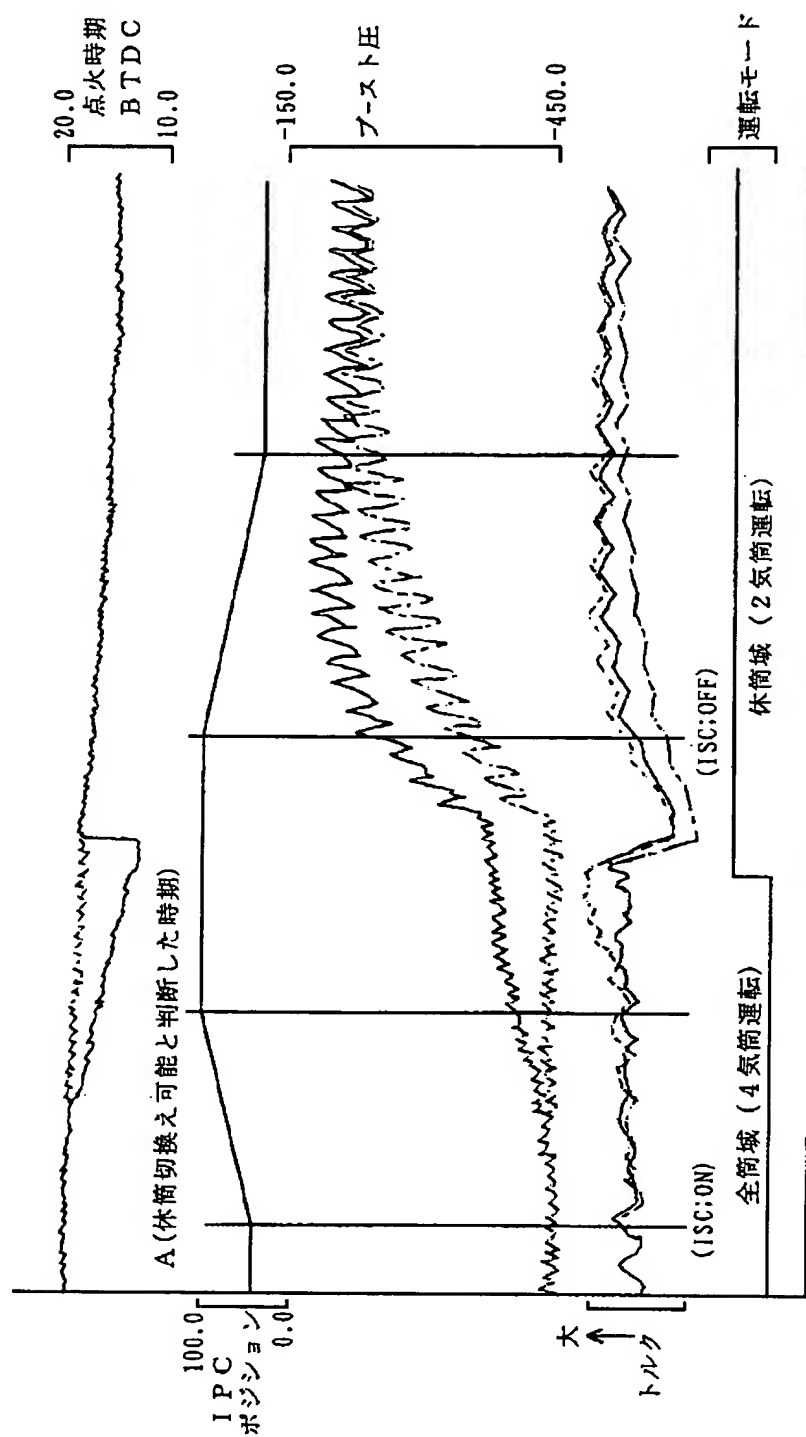


[Drawing 17]

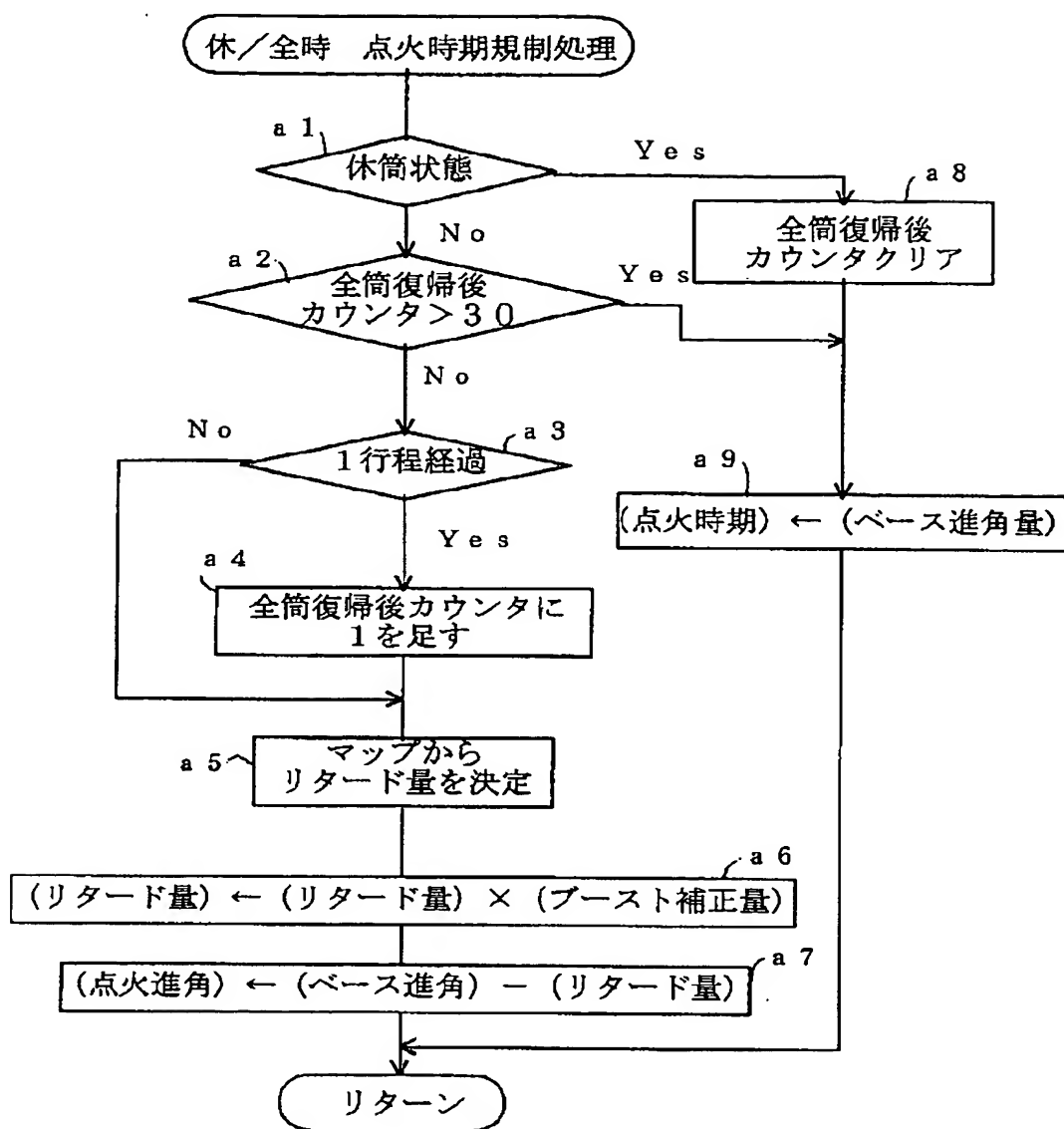


[Drawing 18]

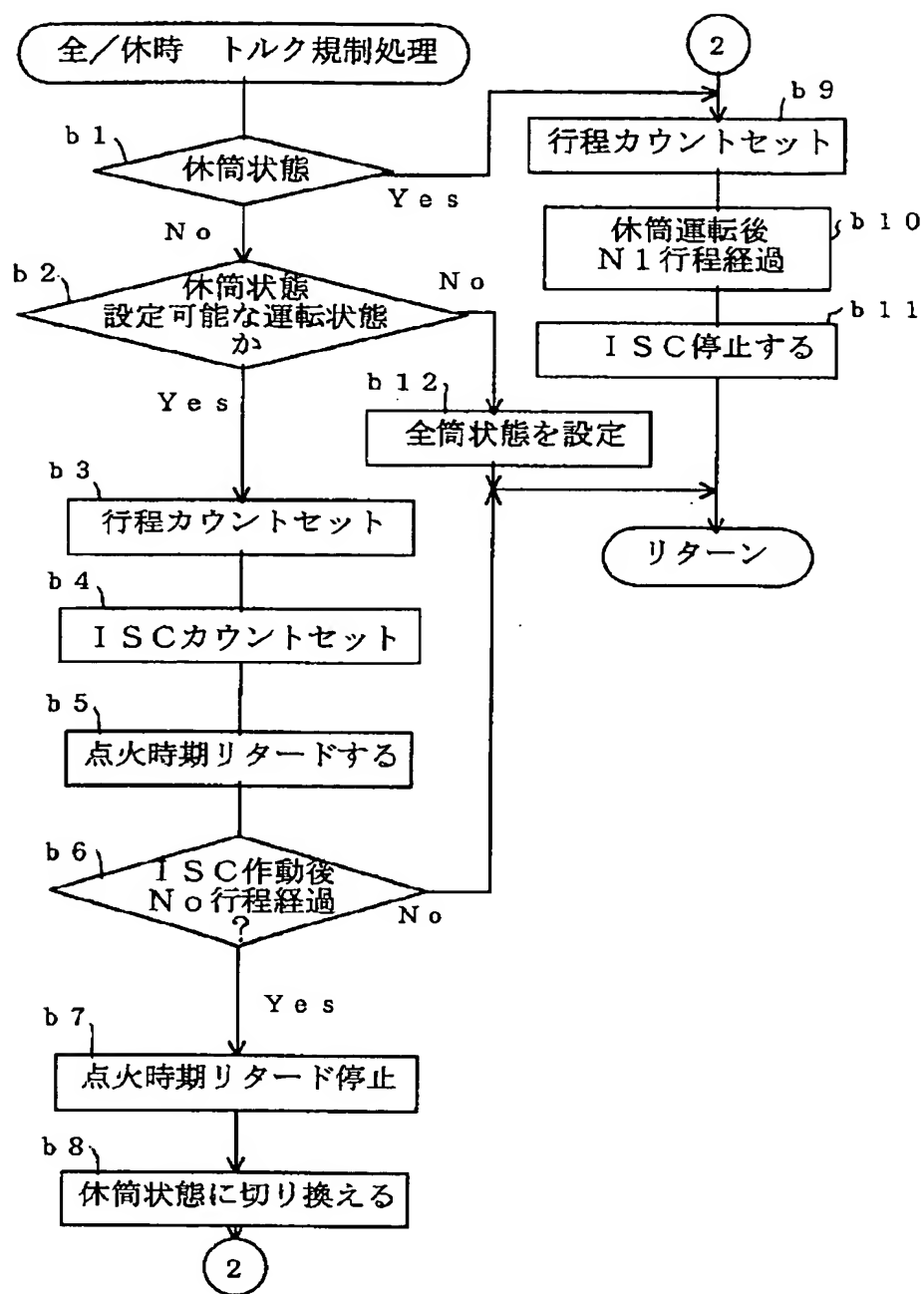




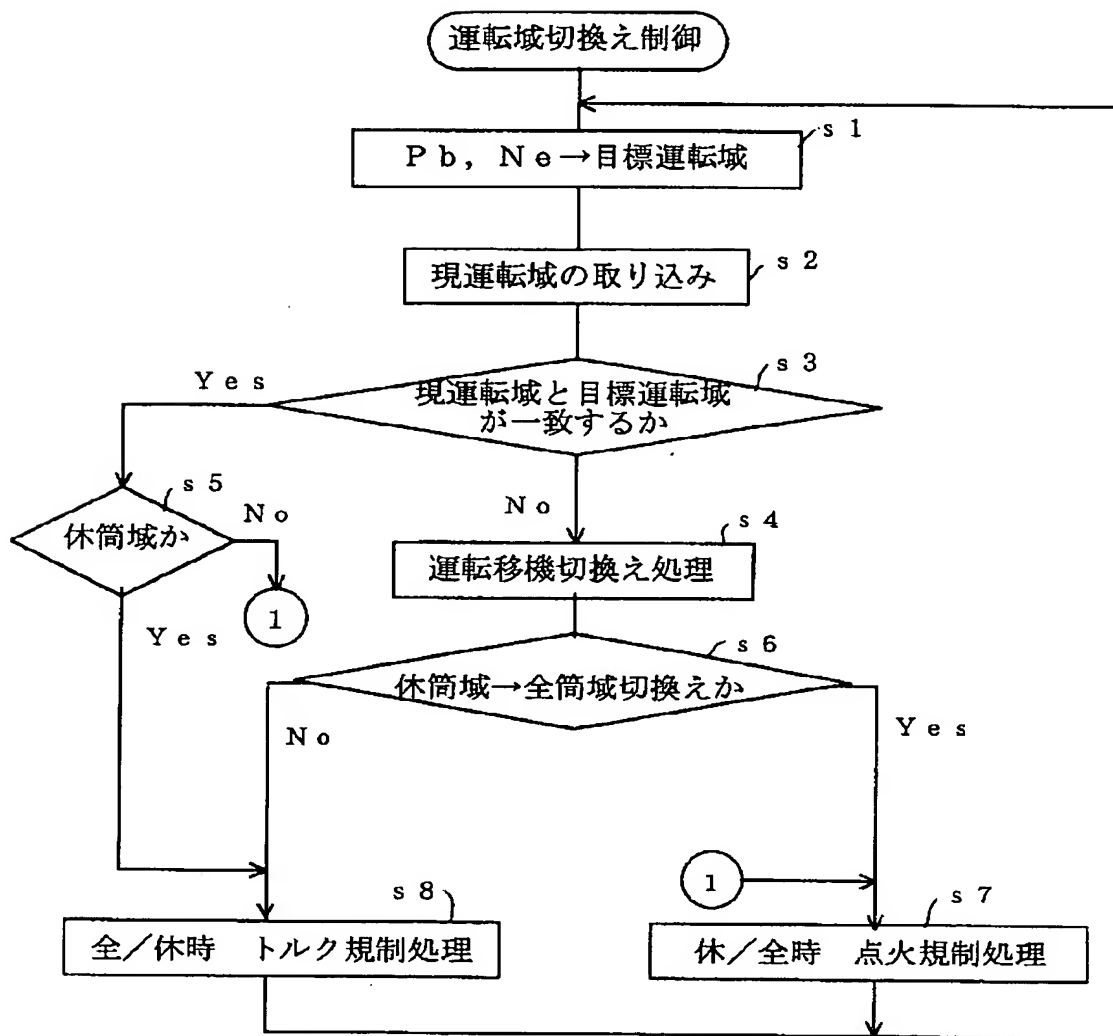
[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-193478

(43)Date of publication of application : 12.07.1994

(51)Int.Cl.

F02D 17/02  
F01L 13/00  
F02D 13/02  
F02D 41/04  
F02D 41/06  
F02D 43/00  
F02P 5/15

(21)Application number : 04-346105

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 25.12.1992

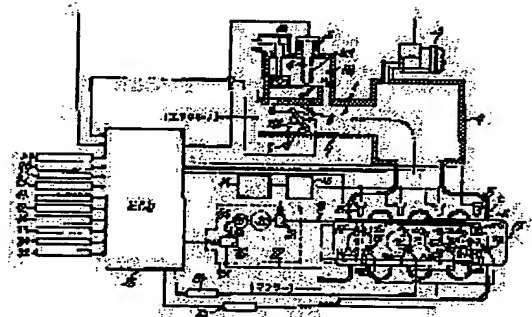
(72)Inventor : MIYAMOTO KATSUHIKO  
IIIDA KAZUMASA  
KISHIMOTO MITSURU  
HOSONO KIYOTAKA

## (54) AUTOMOTIVE ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an engine stall and to enhance the drivability by preventing occurrence of torque shock caused by an abnormal variation in the output power of an engine, which occurs when the operational range of the engine is changed over between an all cylinder operational range, and a partial cylinder operational range.

**CONSTITUTION:** An automotive engine which can change the engine operational range between an all cylinder operational range and a partial cylinder operational range by resting the operation of a valve system for intake and exhaust operation of a selected engine cylinder among a plurality of engine cylinders, and which comprises, in particular, an engine speed sensor 12, a boost pressure sensor 10, and ignition drive devices 23, 24, 25, and a control device 15, the control device indexes a restricting cylinder range from data concerning an engine speed  $N_e$  and a boost pressure  $P_b$ . Further, a variation engine torque which occurs when the operational range of the engine is changed over between the all cylinder operational range and the partial cylinder operational range is absorbed by a process for a retard degree of ignition timing, an idle-up or the like, so as to enhance the drivability.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2816379

[Date of registration] 21.08.1998

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 1 9 3 4 7 8

(43) 公開日 平成6年(1994)7月12日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 17/02		W 7049-3 G		
		M 7049-3 G		
		U 7049-3 G		
F 0 1 L 13/00	3 0 2	C		
F 0 2 D 13/02		J 7049-3 G		
審査請求 未請求 請求項の数 3			(全 2 1 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-346105

(22) 出願日 平成4年(1992)12月25日

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 宮本 勝彦

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 飯田 和正

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 岸本 満

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車  
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

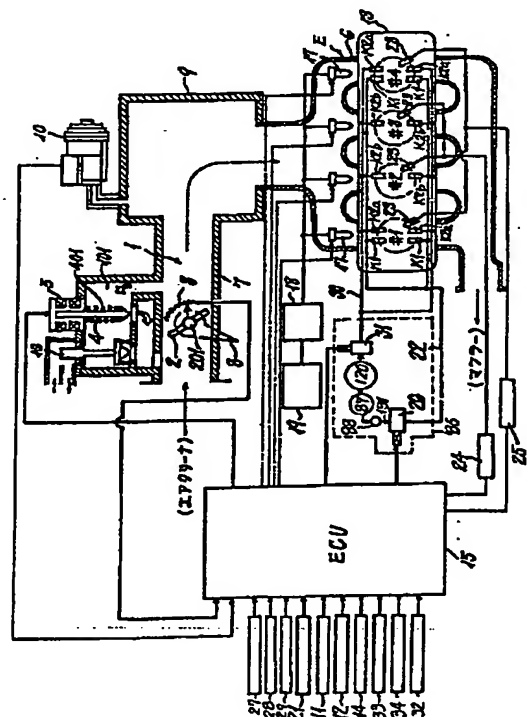
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用エンジン

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、エンジン運転域を全筒域と休筒域との間で切り換えた際に生じる出力の異常な変化に伴うトルクショックの発生を防止し、エンスト防止やドライバビリティの向上を図ることにある。

【構成】 本発明は、複数気筒のうちの選択された気筒での吸・排気のための動弁装置の作動を休止させることによって、エンジン運転域を全筒域と休筒域との間で変更できる自動車用エンジンであって、特に、回転数センサ12と、ブースト圧センサ10と、点火駆動装置23, 24, 25と、制御装置15とを備え、制御装置15はエンジン回転数 $N_e$ 及びブースト圧 $P_b$ 情報より休筒域を割り出し、全筒域から休筒域、あるいは休筒域から全筒域に切り換えられた際に生じるエンジンのトルク変動を、点火時期のリタード量処理やアイドルアップにより吸収して、ドライバビリティの向上を図ることを特徴としている。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる休筒機構を備えた自動車用エンジンにおいて、

エンジン回転数を検出する回転数センサと、  
上記エンジンのブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、

上記エンジンを目標の点火時期に駆動する点火駆動装置と、

上記休筒機構及び上記点火駆動装置を制御する制御部とを備え、

上記制御装置は、上記エンジン回転数および上記エンジンの体積効率に応じた全筒域および休筒域を設定する運転域マップと、上記目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に低下するように設定する点火リタードマップを備え、且つ、上記休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記経時的に低下するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させることを特徴とする自動車用エンジン。

【請求項2】 エンジンの運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる休筒機構を備えた自動車用エンジンにおいて、

エンジン回転数を検出する回転数センサと、  
上記エンジンのブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、

上記エンジンを目標の点火時期に駆動する点火駆動装置と、

アイドル回転数を目標値に増減制御するアイドルスピードコントロール装置と、 上記休筒機構、上記点火駆動装置及び上記アイドルスピードコントロール装置を制御する制御装置とを備え、

上記制御装置は、上記エンジン回転数および上記ブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定する運転域マップと、上記アイドル回転数の目標値を所定量増加させて設定すると共に上記目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に増加するように設定するトルク補正マップとを備え、且つ、上記全筒域から休筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記アイドルスピードコントロール装置を所定量アイドルアップするように動作させると共に、上記経時的に増加するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させることを特徴とする自動車用エンジン。

【請求項3】 エンジンの運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる休筒機構を備えた自動車用エンジンにおいて、

エンジン回転数を検出する回転数センサと、  
上記エンジンのブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、

上記エンジンを目標の点火時期に駆動する点火駆動装置と、

アイドル回転数を目標値に増減制御するアイドルスピードコントロール装置と、 上記休筒機構、上記点火駆動装置及び上記アイドルスピードコントロール装置を制御する制御装置とを備え、

上記制御装置は、上記エンジン回転数および上記ブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定する運転域マップと、上記アイドル回転数の目標値を所定量増加させて設定すると共に上記目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に増加するように設定するトルク補正マップと、上記目標点火時期の算出に用いる基準点火時期に対するリタード量が経時的に低下するように設定する点火リタードマップとを備え、且つ、上記休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記経時的に低下するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させ、上記全筒域から休筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記アイドルスピードコントロール装置を所定量アイドルアップするように動作させると共に、上記経時的に増加するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させることを特徴とする自動車用エンジン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車用エンジンに関し、さらに詳しくは、複数気筒のうちの選択された気筒での吸・排気のための動弁装置の作動を休止させることのできる休筒機構を備えた自動車用エンジンに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、自動車用エンジンにあっては、バルブの最大開放量がバルブ開閉用カムのカムプロフィールからの最大リフト量に対応しており、しかも、この量が常に一定とされている。このために、エンジンの回転数およびスロットル開度等の負荷情報に応じ決定される運転域でそれぞれ最適な吸・排気効率を得ることができないのが現状であった。つまり、上述したカムプロフィールが決定される場合、例えば、高出力を要求されるようなエンジンの場合には、混合気の吸入率および排気効率を高めることを考慮して設定されることと成り、低速回転時での燃料消費率を犠牲にしてしまう傾向がある。また、上述した場合とは逆に燃料消費率を改善することに重点をおいてカムプロフィールが設定された場合には、高速回転あるいは高負荷運転時での出力が充分に得られなくなる虞れがある。

【0003】 そこで、エンジンの運転条件に対応させて、低速、低負荷運転時での燃料消費量の低減、および高速、高負荷運転時での出力確保のいずれをも満足させるために、休筒機構付きのエンジンが各種提案されている。この主のエンジンはバルブ開閉用カムとして、低速

用、高速用のカムプロフィールを設定されたものをそれぞれ準備する一方、これら各カムに対向当接しているカムフォロワを備えたロッカーアームと、このアームの揺動支点を構成しているロッカーシャフトとを分離する。そして、ロッカーシャフトにはバルブシステムに当接しているサブロッカーアームを一体に設け、ロッカーアームとロッカーシャフトとはロッカーシャフト内で油圧制御により突没可能なプランジャにより連結および非連結態位を選択できるように構成されている。

【0004】このようなエンジンの休筒機構は連結された側のロッカーアームの揺動をロッカーシャフトを介してサブロッカーアームに伝達してバルブの開閉制御を行なうよう出来る。このような装置の一例は、例えば、本願出願人による先願である特願平2-182131号の明細書及び図面に開示されている。この構造においては、低速運転時、高速運転時でのバルブ開閉用カムによるバルブの開閉量を切り換える他に、各ロッカーアームに対するプランジャの連結を行わないようにして、所謂、気筒側でのバルブの作動を停止して休筒させることもできるようになっている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した休筒運転を行なうに際して、まず、4気筒エンジンである場合、1番気筒と4番気筒というように、予め休筒気筒設定しておく。そして、エンジンの休筒時を設定するに当たっては、エンジン回転数および負荷情報に基づき、予め決められた運転域マップを用い現在の運転域を適時に休筒域として設定するようになっている。しかしながら、このような休筒システムを用いたエンジンにおいては、例えば、上述した4気筒を対象としてバルブの開閉を行なう全筒域から2気筒のみのバルブ開閉を行なう休筒域へ切り換える際には、同じスロットル開度において比較した場合、吸気系での負圧化傾向が全筒域で大きく、休筒域で小さいというに差が生じる。このことが原因して2気筒運転（休筒域）への切換え過渡時には、吸気管内圧（ブースト圧）が休筒域相当の負圧に到達するまでに時間的な遅れが生じてしまい、必要な空気量が得られなくなる。従って、上記ブースト圧が所定の圧力に達するまでの間に空気量の不足を来し、これによりエンジンの出力が落ち込んでしまう場合がある。

【0006】他方、このような休筒システムを用いたエンジンにおいては、全筒域から休筒域への運転モードの切換時期に対するブースト圧の変化および出力トルクの変化特性を見た場合、バルブ機構側での油圧駆動により全筒域（4気筒運転）から休筒域（2気筒運転）へ切り換えられると、ブースト圧の立ち上がりが遅くれることにあわせて出力トルクが大きく落ち込むことが判明した（第18図の一転鎖線参照）。従って、全筒域から休筒域に運転モードが切り換えられる場合には、出力トルクの落ち込みによりトルクショックが発生してしまう虞れがあっ

た。他方、休筒域から全筒域へ切り換える際には、同じスロットル開度において比較した場合、吸気系での負圧化傾向が休筒域で小さく、全筒域で吸い込み空気量が増加して負圧化傾向が強くなる。ところが、その過渡時において、実際には吸気系に容量があることが原因して吸気管内圧が所定の負圧に下がるまでに時間遅れが生じてしまう。

【0007】従って、全筒状態に切り換えられた場合に、即座に吸気管内圧の変化が得られれば気筒内での燃焼行程の際に必要なとされる空気を適正量導くことが出来るのであるが、上述した理由により、吸気系の容量に応じて遅れが生じた分、瞬間的に大量の空気が導入されることになる。これによりエンジンの出力が異常に大きくなり、全筒域への切り換え直後の過渡時にトルクショックを生じてしまう虞れがある。そこで、本発明の目的は、休筒機構付きのエンジンが休筒域から全筒域に切り換える過渡期において生じる吸気負圧の異常変化によるトルクショックを防止できる構造を備えた自動車用エンジンを得ることにある。更に本発明の他の目的は、休筒機構付きのエンジンが全筒域から休筒域に切り換えられる過渡期において生じる吸気負圧の異常変化によるトルクショックを防止できる構造を備えた自動車用エンジンを得ることにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による第一の自動車用エンジンは、エンジンの運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる休筒機構を備えた自動車用エンジンにおいて、エンジン回転数を検出する回転数センサと、上記エンジンのブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、上記エンジンを目標の点火時期に駆動する点火駆動装置と、上記休筒機構及び上記点火駆動装置を制御する制御装置とを備え、上記制御装置は、上記エンジン回転数および上記ブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定する運転域マップと、上記目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に低下するように設定する点火リタードマップとを備え、且つ、上記休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記経時的に低下するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させることを特徴としている。

【0009】本発明による第二の自動車用エンジンは、エンジンの運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる休筒機構を備えた自動車用エンジンにおいて、エンジン回転数を検出する回転数センサと、上記エンジンの上記ブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、上記エンジンを目標の点火時期に駆動する点火駆動装置と、アイドル回転数を目標値に増減制御するアイドルスピードコントロール装置と、上記休筒機構、上記点火駆動装置及び上記アイドルスピードコントロール装置を制御する制御装置とを備え、上記制御装置は、上記エンジン回転数

および上記ブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定する運転域マップと、上記アイドル回転数の目標値を所定量増加させて設定すると共に上記目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に増加するように設定するトルク補正マップとを備え、且つ、上記全筒域から休筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記アイドルスピードコントロール装置を所定量アイドルアップするように動作させると共に、上記経時的に増加するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させることを特徴としている。

【0010】本発明による第三の自動車用エンジンは、エンジンの運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる休筒機構を備えた自動車用エンジンにおいて、エンジン回転数を検出する回転数センサと、上記エンジンのブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、上記エンジンを目標の点火時期に駆動する点火駆動装置と、アイドル回転数を目標値に増減制御するアイドルスピードコントロール装置と、上記休筒機構、上記点火駆動装置及び上記アイドルスピードコントロール装置を制御する制御装置とを備え、上記制御装置は、上記エンジン回転数および上記ブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定する運転域マップと、上記アイドル回転数の目標値を所定量増加させて設定すると共に上記目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に増加するように設定するトルク補正マップと、上記目標点火時期の算出に用いる基準点火時期に対するリタード量が経時的に低下するように設定する点火リタードマップとを備え、且つ、上記休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記経時的に低下するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させ、上記全筒域から休筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、上記アイドルスピードコントロール装置を所定量アイドルアップするように動作させると共に、上記経時的に増加するリタード量を基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に上記点火駆動装置を駆動させることを特徴としている。

#### 【0011】

【作用】第一の発明では、運転域マップを用いてエンジン回転数およびブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定し、点火リタードマップを用いて目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に低下するように設定し、且つ、休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、経時的に低下するリタード量に応じた目標点火時期に点火駆動装置を駆動させるので、点火時期のリタード処理をしてエンジン出力の異常な増変化を防止できる。

【0012】第二の発明では、運転域マップを用いてエンジン回転数およびブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定し、トルク補正マップを用いてアイドル

回転数の目標値を所定量増加させて設定すると共に目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に増加するように設定し、且つ、全筒域から休筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、エンジン回転数のアイドルアップと点火時期のリタード処理とを行なうので、エンジン出力の異常な減変化を防止出来る。

【0013】第三の発明では、運転域マップを用いてエンジン回転数およびブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定し、点火リタードマップを用いて目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に低下するように設定し、トルク補正マップを用いてアイドル回転数の目標値を所定量増加させて設定すると共に目標点火時期の算出に用いるリタード量が経時的に増加するように設定し、且つ、休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、経時的に低下するリタード量に応じた目標点火時期に点火駆動装置を駆動させるので、点火時期のリタード処理をしてエンジン出力の異常な増変化を防止でき、全筒域から休筒域への切換設定時より所定行程数域にあると、エンジン回転数のアイドルアップと点火時期のリタード処理とを行なうので、エンジン出力の異常な減変化を防止出来る。

#### 【0014】

【実施例】以下、この発明の第1実施例としての自動車用エンジンを第1図乃至第12図を参照して説明する。図1に示した自動車用エンジンは休筒機構を含む運転モード切換機構付きの直列4気筒エンジン（以後単にエンジンEと記す）に装着される。このエンジンEの吸気通路1は吸気分岐管6と、それに連結されるサージタンク9及び同タンクと一体の吸気管7と、図示しないエアクリーナによって構成されている。吸気管7はその内部にスロットル弁2を枢支し、このスロットル弁2の軸201は吸気通路1の外部でスロットルレバー3に連結されている。スロットルレバー3にはアクセルペダル（図示せず）に連動するスロットルレバー3を介してスロットル弁2を第1図中反時計回りの方向へ回動させるように連結されており、スロットル弁2はこれを閉方向に付勢する戻しばね（図示せず）により、アクセルケーブルの引張力を弱めると閉じてゆくようになっている。なお、スロットル弁2には同弁の開度情報を出力するスロットル開度センサ8と、スロットル弁2が全閉位置にあるとオンするアイドルスイッチ27が装着されている。

【0015】他方、スロットル弁2を迂回する吸気バイパス路101にはアイドル制御用のアイドル回転数制御（ISC）バルブ4が装備され、同バルブ4はバネ401によって閉弁付勢され、アクチュエータとしてのステッパモータ5によって駆動される。なお、ファーストアイドルエアバルブ16はアイドル時の暖機補正を冷却水温に応じて自動的に行うものである。このアイドル回転数制御（ISC）バルブ4には同バルブ4の開度に対応する開度位置情報を発するISCポジションセンサ2

8が装着される。

【0016】更に、吸気路1には吸気温度 $T_a$ 情報を出力する吸気温センサ14が設けられ、図示しないシリンダブロックにはエンジンの暖機温度としての冷却水温を検出する水温センサ11及びノック情報を出力するノックセンサ21が設けられている。図示しない点火コイルにはエンジン回転数を点火パルスで検出する回転数センサ12が設けられ、図示しない電気回路にはバッテリー電圧 $V_B$ を検出するバッテリーセンサ34が設けられ、更に又、サージタンク9には吸気管圧（ブースト圧） $P_b$ 情報を出力するブースト圧センサ10が装着されている。また、エアコンのオン、オフを検出する車内に設けられたエアコンスイッチ29、更にパワステの作動を検出するパワステスイッチ32が図示しないパワステポンプ付近に装着されている。更に、エンジンEの図示しないクランクシャフトにはクランク角センサ33が装着される。

【0017】エンジンEのシリンダヘッド13には各気筒に連通可能な吸気路及び排気路がそれぞれ形成され、各流路は図示しない吸気弁及び排気弁によって開閉される。図1の動弁系はシリンダヘッド13に取り付けられる動弁系の構成は後述詳細に説明するが、該動弁系の構成は低速モードと高速モードでの運転が出来る構成と成っており、しかも適時に常時運転気筒としての第2気筒（#2）及び第3気筒（#3）以外の休筒気筒としての第1気筒（#1）と第4気筒（#4）の各吸排弁を停止させて休筒モードでの運転を可能としている。即ち、この動弁系には低速切り換え機構 $K_1$ と、高速切り換え機構 $K_2a$ 、 $K_2b$ とが装着され、各切り換え機構 $K_1$ 、 $K_2a$ 、 $K_2b$ はロッカアームとロッカ軸の係合離脱を係合ピンを介して油圧シリンダによって切り換え移動させ、高低カムとロッカアームの係合離脱を選択的に行えるように構成される。

【0018】なお、運転作動モード切り換え機構としての休筒切り換え機構 $K_1$ には油圧回路22より第1電磁弁26を介して圧油が供給され、高速切り換え機構 $K_2a$ 、 $K_2b$ には油圧回路30より第2電磁弁31を介して圧油が供給される。ここで、低速カムによる低速モードの運転時には3方弁である第1電磁弁26と第2電磁弁31は共にオフであり、高速カムによる高速モードの運転時には第1電磁弁26と第2電磁弁31は共にオンであり、休筒モードの運転時には第1電磁弁26のみオン、第2電磁弁31はオフである。これら両電磁弁26、31は、後述のエンジンコントロールユニット（ECU）15によって駆動制御される。

【0019】更に、図1のシリンダヘッド13には各気筒に燃料を噴射するインジェクタ17が装着され、各インジェクタは燃圧調整手段18によって定圧調整された燃料を燃料供給源19より受け、その噴射駆動制御は、ECU15によって成される。

【0020】更に、図1のシリンダヘッド13には点火駆動装置が装着され、同装置は各気筒毎に装着される点火プラグ23と、常時運転気筒#2、#3の両プラグ23に共に結線されたイグナイタ24と、休筒気筒#1、#4の両プラグ23に共に結線されたイグナイタ25と、両イグナイタ24、25に点火指令を発するECU15とで構成されている。次に図2乃至図12に基づいて本発明の動弁系の構造を詳細に説明する。

【0021】第4図乃至第6図、第12図に示すように、シリンダヘッド13には、その長手方向に沿って互いに平行をなす一対の吸気用カムシャフト42と排気用カムシャフト43とが配設され、それぞれ各気筒ごとに小リフト量をもつ低速用カム44と大リフト量をもつ高速用カム45が一体に形成されている。そして、この一対のカムシャフト42、43はカムシャフトハウジング46の上部と複数のカムキャップ47によって挟持された状態でボルト48、49によってシリンダヘッド13の上部に固定されることで、シリンダヘッド13に回転自在に支持される。

【0022】また、シリンダヘッド13にはその長手方向に沿って互いに平行をなし、且つ詳細は後述するが、一対のカムシャフト42、43と平行をなす一対の吸気用ロッカーシャフト部51と排気用ロッカーシャフト部52がそれぞれ気筒ごとに配設されている。そして、この一対のロッカーシャフト部51、52はカムシャフトハウジング46の下部と複数のロッカーシャフトキャップ53によって挟持された状態でボルト49、54によってシリンダヘッド13の下部に固定されることで、シリンダヘッド13に回転自在に支持される。なお、シリンダヘッド13の上部にはシリンダヘッドカバー55が固定されている。各ロッカーシャフト部51、52には、高速運転用のバルブ開閉タイミングと低速運転用のバルブ開閉タイミングとに切り換えられる動弁装置と、高速運転用のバルブ開閉タイミングと低速運転用のバルブ開閉タイミングとに切り換えられると共に低負荷運転時に休筒できる動弁装置とが装着されている。即ち、第12図に示すように、4気筒のうち上下の2気筒の動弁装置61は休筒機構を有し、中央の2気筒の動弁装置62は休筒機構を有していない。

【0023】ここで休筒機構付の動弁装置61について説明する。第7図に示すように、まず、排気用ロッカーシャフト部52について詳細に説明すると、排気用アーム部52aが排気用ロッカーシャフト部52の略中央部から直角方向に一体に延在してなるT型レバー63により形成されている。なお、吸気用ロッカーシャフト部51も排気用ロッカーシャフトに排気用アームを成すT型レバー63が一体に形成され、同様の形状を有している。排気用ロッカーシャフト部52には、平面視が略T字形状をしたT型レバー63とその両側にサブロッカーアームとして低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッ

カーアーム65が装着されている。排気用アーム部52aの基端はロッカーシャフト部52に一体に製造され、その揺動端にはアジャストスクリュー66がアジャストナット67によって取付けられ、アジャストスクリュー66の下端部が後述する一対の排気バルブ80の上端部に当接している。

【0024】一方、低速用ロッカーアーム64はその基端がロッカーシャフト52に枢着されて回転自在に支持され、その揺動端にはローラベアリング68が取付けられており、ローラベアリング68には低速用カム44が係合できるようにになっている。また、高速用ロッカーアーム65も同様にその基端がロッカーシャフト52に枢着されて回転自在に支持され、その揺動端にはローラベアリング69が取付けられており、ローラベアリング69には高速用カム45が係合できるようにになっている。

【0025】さらに、第6図に示すように、低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65には、ローラベアリング68、69が取付けられた揺動端とは反対側にそれぞれアーム部70、71が一体に形成され、このアーム部70、71にはアームスプリング72、73が作用している。アームスプリング72、73は、カムキャップ47に固定されたシリンダ74及びプランジャ75、圧縮スプリング76によって構成される。プランジャ75の先端部がアーム部70、71を押圧し、第6図において左側に示す各ロッカーアーム64、65を反時計回り方向に、右側に示す各ロッカーアーム64、65を時計回り方向にそれぞれ付勢している。

【0026】従って、通常、低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65はアームスプリング72、73によってローラベアリング68、69を介してカムシャフト43の低速用カム44及び高速用カム45の外周面に当接した状態となっており、カムシャフト43が回転すると、各カム44、45が作用して低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動することができるようにになっている。第8図に示すように、低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65は、切換機構K1及びK2aによってロッカーシャフト52と一体に回転することができるようにになっている。ロッカーシャフト52には低速用ロッカーアーム64に対応する位置にその径方向に沿って貫通孔91が形成され、この貫通孔91にはロックピン92が移動自在に装着されると共に、スプリングシート93によって支持された圧縮スプリング94によって一方向に付勢されている。

【0027】一方、低速用ロッカーアーム64にはロッカーシャフト52の貫通孔91に対応する位置に係合孔95が形成され、この係合孔95に圧縮スプリング94によって付勢されたロックピン92が係合している。そして、ロッカーシャフト52にはその軸方向に沿って貫通孔91に連通する油圧通路22aが形成され、ロック

ピン92にはこの油圧通路22aに連通すると共に係合孔95に係合する側に開口する油路97が形成されている。また、ロッカーシャフト52には高速用ロッカーアーム65に対応する位置にその径方向に沿って貫通孔98が形成され、その貫通孔98にはロックピン99が移動自在に装着されると共に、圧縮スプリング100によって一方向に付勢されている。一方、高速用ロッカーアーム65には、ロッカーシャフト52の貫通孔98に対応する位置に係合孔101が形成され、ロックピン99は圧縮スプリング100によって係合孔101から抜け出ている。そして、ロッカーシャフト52には、その軸方向に沿って貫通孔98に連通する油圧通路30aが形成されると共に、貫通孔98の係合孔101とは反対側の端部に連通する油路103が形成されている。

【0028】しかして、通常、第10図(a)に示すように、低速用ロッカーアーム64は、圧縮スプリング94によって付勢されたロックピン92が係合孔95に係合することでロッカーシャフト52と一体となり、このロッカーシャフト52を介してT型レバー63と共に回転できるようになっている。一方、高速用ロッカーアーム65は、圧縮スプリング100によって付勢されたロックピン99が係合孔101から抜け出しており、ロッカーシャフト52との係合は解除されて、このロッカーシャフト52と一体に回転しないようになっている。従って、低速用カム44及び高速用カム45は低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動させるが、低速用ロッカーアーム64の伝達された駆動力のみがロッカーシャフト52を介してT型レバー63に伝達され、このT型レバー63を揺動することができるようになっている。

【0029】そして、ロッカーシャフト52の各油圧通路22a、30aに油圧を供給すると、第10図(b)に示すように、低速用ロッカーアーム64にあつては、圧油が油路97を介して貫通孔91の係合孔95側に流れ、ロックピン92を圧縮スプリング94の付勢力に抗して係合孔95から抜き出す。すると、低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52との係合が解除されて一体に回転しないようになる。一方、高速用ロッカーアーム65にあつては、圧油が油路103を介して貫通孔98の係合孔101とは反対側に流れ、ロックピン99を圧縮スプリング94の付勢力に抗して係合孔101に係合させる。すると、高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト52が係合し、両者が一体に回転できるようになる。従って、低速用カム44及び高速用カム45は低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動させるが、高速用ロッカーアーム65の伝達された駆動力のみがロッカーシャフト52を介してT型レバー63に伝達され、このT型レバー63を揺動することができるようになっている。

【0030】また、ロッカーシャフト52の油圧通路2



2 aのみに油圧を供給すると、第10図(c)に示すように、低速用ロッカーアーム64にあっては、圧油が貫通孔91の係合孔95側に流れてロックピン92を係合孔95から抜き出し、低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52との係合が解除されて一体に回転しないようになる。一方、高速用ロッカーアーム65にあっては、圧縮スプリング100によってロックピン99が係合孔101から抜け出てロッカーシャフト52との係合は解除されており、両者は一体に回転しない。従って、低速用カム44及び高速用カム45は低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動させるが、その駆動力はロッカーシャフト52には伝達されず、T型レバー63は作動せずに休筒状態とすることができるようになっている。

【0031】また、休筒機構なしの動弁装置62において、第11図に示すように、排気用ロッカーシャフト部52の略中央部から垂直方向にアーム部52aが一体に延在して平面視が略T字形状をしたT型レバー(L)104が形成され、かつ排気用ロッカーシャフト部52には高速用ロッカーアーム105が回転可能に装着されている。そして、T型レバー(L)104の揺動端には、ローラベアリング106が取付けられて低速用カム44が係合できるようになっていると共に、アジャストスクリュウ107がアジャストナット108によって取付けられ、アジャストスクリュウ107の下端部が後述する排気バルブ80の上端部に当接している。

【0032】一方、高速用ロッカーアーム105はその基端がロッカーシャフト52に枢着されて回転自在に支持され、その揺動端にはローラベアリング109が取付けられており、ローラベアリング109には高速用カム45が係合できるようになっている。また、高速用ロッカーアーム105にはローラベアリング109が取付けられた揺動端とは反対側にアーム部110が一体に形成され、このアーム部110にはアームスプリング111が作用し、高速用ロッカーアーム105を一方向に付勢している。更に、高速用ロッカーアーム105は切換機構K2bによってロッカーシャフト52と一体に回転することができるようになっている。即ち、ロッカーシャフト52には、高速用ロッカーアーム105に対応する位置に貫通孔113が形成され、ロックピン114が移動自在に装着されると共に圧縮スプリング115によって付勢支持されている。一方、高速用ロッカーアーム105には係合孔116が形成され、ロックピン114は圧縮スプリング115によって係合孔116から抜け出ている。そして、ロッカーシャフト52にはその軸方向に沿って貫通孔113に連通する油圧通路30bが形成されると共に、貫通孔113の係合孔116とは反対側の端部に連通する油路118が形成されている。

【0033】しかし、通常、高速用ロッカーアーム105は圧縮スプリング115によってロックピン114

が係合孔116から抜け出ており、ロッカーシャフト52との係合は解除されてこのロッカーシャフト52と一体に回転しないようになっている。従って、低速用カム44及び高速用カム45はT型レバー(L)104及び高速用ロッカーアーム105を揺動させるが、低速用カム44の駆動力が排気バルブ80に伝達されてこの排気バルブ80を揺動することができるようになっている。そして、ロッカーシャフト52の油圧通路30bに油圧を供給すると、高速用ロッカーアーム105にあっては、圧油が油路118を介して貫通孔113の係合孔116とは反対側に流れてロックピン114を係合孔116に係合させる。すると、高速用ロッカーアーム105とロッカーシャフト52が係合し、このロッカーシャフト52と一体に回転できるようになる。従って、高速用カム45が高速用ロッカーアーム105を揺動させ、その駆動力がロッカーシャフト52及びT型レバー(L)104を介して排気バルブ80に伝達されてこの排気バルブ80を揺動することができるようになっている。

【0034】なお、上述の動弁装置61、62の説明において、排気側についてのみ説明したが、吸気側についても同様の構造となっており、吸気と排気のバルブ開閉タイミングに合わせて各カムシャフト42、43のカム44、45の周方向における形成位置のみ異ならせてある。ところで、第6図に示すように、吸気バルブ97及び排気バルブ80はシリンダヘッド13に移動自在に装着され、バルブスプリング81、82によって吸気ポート83及び排気ポート84を閉じている。従って、前述したT型レバー63(T型レバー(L)104)の駆動によって吸気バルブ79及び排気バルブ80の上端部を押圧することで、吸気ポート83及び排気ポート84を開閉して燃焼室85と連通することができるようになっている。

【0035】第1図、第2図、第3図、第9図及び第12図に示すように、シリンダヘッドの後部(第12図において上部)には前述した動弁装置61、62の切換機構K1、K2a、K2bを作動させるための油圧制御装置86が設けられている。この油圧制御装置86はオイルポンプ87とアキュムレータ88と、前述した第2電磁弁31及び前述した第1電磁弁26とから構成されている。オイルポンプ87とアキュムレータ88は吸気用カムシャフト42と排気用カムシャフト44の間に位置し、且つ、両者が上下に並んで配設されると共に両者の軸心方向が水平方向をなしている。即ち、シリンダヘッド13の最後部のカムキャップハウジング46及びカムキャップ47の側部には、上側にオイルポンプ87のシリンダ121が水平移動自在に、且つ、圧縮スプリング122によって付勢支持されており、カバー123を介してボルト124によって固定されている。そして、オイルポンプ87のシリンダ121には圧縮スプリング125を介してプランジャ126が作用し、このプランジ

ヤ126は、吸気用カムシャフト42の一端に一体に形成されたオイルポンプカム127によって駆動することができるようにになっている。

【0036】また、カムキャップハウジング46及びカムキャップ47の側部には下側にアキュムレータ88のシリンダ128が水平移動自在で、且つ、圧縮スプリング129によって付勢支持されており、同じくカバー123を介してボルト124によって固定されている。なお、オイルポンプ87のシリンダ121とアキュムレータ88のシリンダ128の径は同じであり、共用することができ。また、第2電磁弁31及び第1電磁弁26はシリンダヘッド11に取付けられている。

【0037】第1図、第2図及び第3図、第9図に示すように、第2電磁弁31は油路130を介してエンジンのメインオイルポンプ120に直接接続されると共に、油圧回路30を介して油圧通路30aに接続されている。また、第1電磁弁26は油路131を介してアキュムレータ88及びオイルポンプ87、メインオイルポンプ120に接続されると共に油圧回路22を介して油圧通路22aに接続されている。更に、各電磁弁26、31はECU15の制御信号によって作動することができるようにになっている。なお、動弁装置62の切換機構K2bも動弁装置61と同様に油圧制御装置86によって作動することができるようになっており、ロッカーシャフト52の油圧通路30bには油圧回路30を介して第2電磁弁31が連結されている。また、第3図に示すように、シリンダヘッド13には各気筒ごとに中空形状のプラグチューブ135が立設されており、この各プラグチューブ135の内部にはそれぞれ点火プラグ23が装着され、その先端部が各燃焼室85内に臨んでいる。

【0038】以下、本実施例の4気筒エンジンの作動について説明する。ECU15は各種センサの検出結果によってエンジンの運転状態を検出し、エンジンが低速域であれば、それに合ったカムのプロフィールを選択する。この場合、ECU15は電磁弁26、31に制御信号を出力し、電磁弁26、31を閉じる。すると、油圧通路22a、30a、30bに圧油は供給されず、動弁装置61は、第10図(a)に示すように、ロックピン92によって低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52とは一体となり、高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト52との係合は解除される。従って、カムシャフト42、43が回転すると、低速用カム44によって低速用ロッカーアーム64が揺動し、その駆動力がロッカーシャフト52を介してT型レバー63に伝達されてこのT型レバー63が揺動し、揺動端の一对のアジャストスクリュー66が吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。一方、動弁装置62は、第11図に示すように、高速用ロッカーアーム105とロッカーシャフト52との係合は解除され、カムシャフト42、43が回転すると、低速用カム44によってT型レバー

(L)104が揺動し、揺動端の一对のアジャストスクリュー107が吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。このようにして吸気バルブ79及び排気バルブ80は低速運転に対応したバルブ開閉タイミングで駆動し、エンジンは低速運転される。

【0039】ECU15がエンジンの高速走行状態を検出すると、ECU15は電磁弁26、31に制御信号を出力し、電磁弁26、31を開ける。すると、油圧通路22a、30a、30bに圧油が供給される。エンジンの高速走行時において、動弁装置61は、第10図

(b)に示すように、その圧油によってロックピン92が係合孔95から抜き出て低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52との係合が解除される。また、ロックピン99が係合孔101に係合して高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト52とが一体となる。従って、高速用カム45によって高速用ロッカーアーム65が揺動し、更にT型レバー63が揺動して吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。一方、動弁装置62にあっては、供給圧油によってロックピン114が係合孔116に係合して高速用ロッカーアーム105とロッカーシャフト52とが一体となる。従って、高速用カム45によって高速用ロッカーアーム105が揺動し、吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。このようにして吸気バルブ79及び排気バルブ80は高速運転に対応したバルブ開閉タイミングで駆動し、エンジンは高速運転される。

【0040】ここで、制御装置としてのECU15は、運転域マップ(第13図参照)に沿ってエンジン回転数およびブースト圧情報に応じた全筒域および休筒域を設定し、点火リタードマップ(第14図参照)に沿ってリタード量が経時的に低下するように設定し、リタード補正マップ(第15図参照)に沿ってブースト圧情報に応じたリタード量を補正する補正值を設定し、運転域が休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあり、しかもリタード補正域であるアイドル運転時a1及び加速時a2にあると、経時的に低下するリタード量とリタード補正量とを基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に点火駆動装置を駆動させるように機能する。

【0041】このECU15が用いる運転域マップは、第13図に示すように、回転数センサ12よりのエンジン回転数と、ブースト圧センサ10より得られるブースト圧Pb情報より割り出した体積効率(Ev)とに基づき全筒域及び休筒域の設定をすることができる。このマップにおいて、全筒状態と休筒状態との境界は、エンジン回転数およびブースト圧により割り出される空気の体積効率(Ev)を条件に設定されているものであり、ハッチングで示す範囲が休筒状態を意味している。そして、第13図において、低回転域で体積効率が瞬間的に上昇しているのは、全筒状態から休筒状態に切り換える

場合に、一旦、回転数を上げて休筒設定時での急激な回転数の落ち込みを抑えるための処置である。

【0042】更に、ECU15は第14図に示す点火リタードマップを採用する。なお、この理由は、第16図(D)に示すように、エンジンが休筒域から全筒域へ復帰する切り換え時のような過渡時にあると、ブースト圧が切り換え時点を境に応答性良く低下しないことに原因して(第16図(C)参照)おり、次のように制御している。即ち、図16(A)において実線で示すように、通常運転時(全筒状態)に設定される点火時期に基づく燃焼行程が実行されると、空気量の急激な増加によって、図2(B)において実線で示すように、トルクが急激に上昇変化する。これを防ぐため、ECU15は第16図(A)において破線で示すように、点火時期をリタードさせ、第16図(B)において破線で示すように、トルクの急変を抑えるようになっている。

【0043】このため、ECU15が採用する点火リタードマップは第14図に示すように、リタード量を休筒域から全筒域への切り換え設定時以後(変更後)の行程数に応じて、変更直後において最大とされ、変更後の行程数が多くなるに従い小さくされるようにリタード量を設定するもので、ECU15は通常運転時での点火時期(基準値)をここでのリタード量で調整するようになっている。更に、ECU15が用いるブースト補正マップは、第15図に示すように、設定されるリタード適正範囲外の部分であるアイドル運転時a1および加速時a2において、点火リタードマップによるリタード量を更に低減補正するように設定されている。

【0044】このブースト補正マップは休筒域から全筒域への切り換え時であって、エンジンの回転が遅いアイドル運転時およびこれとは逆に回転を早くする加速時に用いられる。即ちアイドル運転時には、燃焼の不安定化を防ぐために点火時期を遅らせることができないこと、そして、加速時には、吸気圧上昇による着火遅れを防止して加速に必要な出力、つまりトルクを得られるようにすること等の理由により、いずれの場合も点火時期のリタード量を小さく(基準値に戻す)して、所謂、通常運転時での点火時期に沿う態位とすることが望ましいためにリタード量の補正が行われるようになっている。従って、休筒域から全筒域へ切り換えられた場合には、その過渡時でのトルクの急変を点火時期のリタードにより抑えると共に、エンジン側での運転条件に応じて、そのリタード量を補正することで、実情に見合うエンジンの運転を維持できるようになっている。本実施例は以上のような構成であるから、いま、ECU15の休/全時点火時期規制処理を示すフローチャートに沿って説明すると第19図に示すとおりである。

【0045】ECU15はステップa1において、エンジン回転数およびブースト圧による空気の体積効率に基き、運転域が休筒域にあるか否かを判別する。休筒域に

ないと判断された場合には、ステップa2で全筒域への復帰後30行程に相当しているかどうかを判別し、Yesでステップa9に進み、No、即ち、30行程に相当していない場合には、ステップa3で行程数が1行程経過したかどうかを判別する。経過している場合にステップa4に進み、行程数をカウントアップする。ステップa5では第14図に示した点火リタードマップからその行程数に応じたリタード量を割り出す。なお、この時の全筒域への復帰後の行程数の確認は、ECU15において全筒域への切り換え設定時に切り換え指令が出力されたのを基準として計数するようになっている。

【0046】そして、ステップa6では、第14図に示した点火リタードマップにより割り出されたリタード量に対して、ブースト圧センサ10からの信号により、アイドル運転時および加速時に相当している場合には、第15図に示したブースト補正マップからリタード量の補正量を割り出し、上述したリタード量に乘じることで、現段階でのリタード量を設定する。ステップa7に達すると、リタード量を通常運転時に用いられるベース進角に対して差し引くことにより今回の点火進角量を設定する。このようにリタード量及びリタード補正量を基準点火時期に乘じて目標点火時期が演算されることと成る。この後、目標点火時期信号はイグナイタ24、25にセットされ、この結果、同イグナイタがクランク角センサ20からの信号を基にして目標点火時期に該当気筒の点火処理を行なえる。

【0047】他方、ステップa1で休筒域が確認されてステップa8に進むと、全筒復帰後カウンタをクリアし、ステップa9において休筒域にあることより、その点火時期は通常運転時に用いられるベース進角量そのまま設定されるようになっている。なお、ECU15に接続されている水温センサ11は、第15図に示したブースト補正マップにおけるブースト圧が低い状態にあるクランキング時を検出するためのものであり、また、スロットルポジションセンサ8は、ブースト圧センサ10に代用できるものとして示してある。

【0048】次に、第20図の全/休時トルク規制処理のフローチャートに沿って本発明の他の実施例を説明する。この第20図の全/休時トルク規制処理が成される自動車用エンジンは第1図乃至第12図に示すと同様のエンジンEが採用され、同エンジンのECU15が制御対象とする運転域設定処理及び点火時期制御処理のみが相違するので、その他の重複部分の説明を略す。ここでの制御装置としてのECU15は、運転域マップ(第13図参照)に沿ってエンジン回転数およびブースト圧により割り出される空気の体積効率(Ev)に応じた全筒域および休筒域を設定し、トルク補正マップ(第17図参照)に沿って吸気系での吸入空気量を補正すると共に、点火時期のリタード量を設定し、出力トルクの低下を抑えるように機能する。



【0049】ここで用いる運転域マップは、第13図に示したものと同様のものが採用される。更に、ここでの第17図に示すトルク補正マップは、全筒域から休筒域への切り換え決定後の所定行程数域にあると、切り換え後にアイドル回転数制御（ISC）バルブ4を駆動することにより吸気系での吸入空気量を補正すると共に、この補正により増加した空気量による爆発行程での出力トルクの上昇を切り換え後の行程数に応じた点火時期のリタード量を設定することにより抑えることを目的として設定されている。

【0050】そして、第17図(A)に示す点火時期のリタード量は、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4のアクチュエータの作動遅れや吸気遅れを勘案して、第17図(B)に示すアイドルスピードコントロール機構の動作開始時期よりも少し遅延させた時期(第17図(A)中、符号Dで示す期間を経た時期)からリタード量を増加させるようになっている。つまり、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4により吸入空気量が増加していくのに合わせて点火時期の遅延量を大きく設定するようになっている。本実施例は以上のような構成であるから、いま、ECU15の全/休時トルク規制処理を第20図に示すフローチャートに沿って説明する。

【0051】すなわち、ステップb1でエンジン回転数およびブースト圧により割り出される空気の体積効率（Ev）に基づき運転モードが休筒域にあるかを判別する。休筒域にないと判断された場合には、ステップb2で現段階でのエンジン回転数およびブースト圧による空気の体積効率を基に、第13図に示したマップから休筒域による運転モードを設定できる状態にあるかどうかを判別し、休筒域に移行できる状態である場合には、ステップb3に進み、この時点からの行程数をカウントするとともに、ステップb4でアイドル回転数制御（ISC）バルブ4を動作させて吸入空気量を増加させる。

【0052】このアイドル回転数制御（ISC）バルブ4の動作開始が行われることによる吸入空気量の増量補正は、第18図において、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4における作動遅れ等の要因により時間的に作動開始時期から遅れた状態で得られ、この補正による増量にあわせてブースト圧が上昇するとともに(図5中、実線で示す状態)、出力トルクの過度の上昇や降下が規制される(第18図中、実線で示す状態)。ここで、各実線は本実施例による結果であり、一点鎖線はアイドルスピードコントロール及び点火時期のリタード量の設定を行わない通常状態での結果であり、トルク変化を表わす破線は本実施例における点火時期のリタード量を設定しない場合の結果である。つまり、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4では、第1図に示すように、スロットル弁を跨いだ状態で吸気路に接続されているバイパスを開放するように開閉弁の態位が設定され、全開に至るまでの間、徐々にブースト圧が上昇していくのに合わ

せて出力トルクが増加し、動作遅れを経た後の全開時には、第18図中、破線で示すように出力トルクが大きくなる。

【0053】そこで、ECU15では、ステップb5に進んで、前述したように、切り換え後の行程数に応じて、第17図(A)に示したトルク補正マップが選択され、点火時期のリタード量が割り出された上でイグニタ24、25に信号を出力し、イグニタ24、25では、ECU15に入力されるクランク角センサ20からの信号に基づいて点火時期の調整が行われるようになっており、この状態は、第18図において、行程数に応じてリタード量(点火時期を実線で示す)が大きく変化している状態で示すとおりである。ステップb6に達すると、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4の動作が開始されてからの行程数Noは所定数に達しているかどうかを判別して点火時期のリタード設定を中止する時期を割り出す。

【0054】この時点では、第18図において、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4の作動に応じたブースト圧の上昇によって出力トルクが上昇しようとするのを(第18図中、破線で示す状態)、点火時期のリタード設定によって抑えることができているので(第18図中、実線で示す状態)、出力の変動には影響しない状態が得られる。なお、本実施例の場合、つまり、アイドルスピードコントロールおよび点火時期のリタード量設定を行った場合と一点鎖線で示した通常状態の場合を比較すると、通常状態の場合の方が、トルクの落ち込みが大きいためだけでなく、復帰に要する時間がかかなり長くなっており、この点において、本実施例においては、休筒域に切り換えられた際の出力トルクの矯正が短時間に行われていることになる。

【0055】ステップb7において、点火時期のリタード量の設定を中止した後は出力トルクの矯正が完了しているため、休筒域に切り換えるように切換機構K1、K2a、K2bを作動させるための油圧制御装置86に信号が出力される。さらに、休筒域への運転モードを切り換えられる場合にステップb8あるいはb1よりb9に達すると、行程数カウンタをセットして、ステップb10に進み、この状態に切り換えられてからの行程数N1を判別し、所定行程数に達している場合には、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4の作動を停止する。この場合の所定行程数は、第18図において、アイドルスピードコントロールの作動が停止された時点と一致しており、この時点以後は、第18図に示すように、出力トルクが安定する時期に入っている。

【0056】第20図に示した全/休時トルク規制処理を成す制御装置を備えた場合、休筒域への切り換え時に、アイドルスピードコントロールを実行することによって、第18図において、一点鎖線で示す従来の場合に比べ、トルクの落ち込みを復帰させるまでの時間を短縮

することができ、しかも、休筒域への切り換え時でのトルクの落ち込みに関しても、切り換え判定時にその落ち込み抑制のためのアイドルアップ処理を実行する分、従来のものよりも小さくすることができる。次に、第21図、第19図、第20図に沿って本発明の他の実施例を説明する。この第21図等の休/全時点火時期規制処理及び全/休時トルク規制処理が成される自動車用エンジンは第1図乃至第12図に示すと同様のエンジンEが採用され、同エンジンのECU15が制御対象とする運転域設定処理、点火時期制御処理及びアイドルスピードコントロールが相違するので、その他の重複部分の説明を略す。

【0057】ここでの制御装置としてのECU15は、第19図と第20図の両制御処理の機能を兼ね備えたものである。即ち、運転域マップ（第13図参照）に沿ってエンジン回転数およびブースト圧により割り出される空気の体積効率（ $E_v$ ）に応じた全筒域および休筒域を設定し、トルク補正マップ（第17図参照）に沿って吸気系での吸入空気量を補正すると共に、点火時期のリタード量を設定し、点火リタードマップ（第14図参照）に沿ってリタード量が経時的に低下するように設定し、リタード補正マップに沿ってブースト圧情報に応じたリタード量を補正する補正值を設定し、運転域が休筒域から全筒域への切換設定時より所定行程数域にあり、しかもアイドル運転時及び加速時にあると、リタード量とリタード補正量とを基準点火時期に乗じて演算される目標点火時期に点火駆動装置を駆動させるように機能する。

【0058】ここで用いる運転域マップは、第13図に示したものと同様のものが採用され、全筒域及び休筒域の設定に用いる。トルク補正マップは、第17図に示したものと同様のものが採用され、全筒域から休筒域への切り換え設定時に、アイドル回転数制御（ISC）バルブ4の駆動量及び点火時期のリタード量設定の設定に用いる。同じく、点火リタードマップは、第14図に示したものと同様のものが採用され、休筒域から全筒域への切換設定時に、リタード量が経時的に低下するように設定するのに用いる。更に、リタード補正マップは、第15図に示したものと同様のものが採用され、休筒域から全筒域への切換設定時に、ブースト圧情報に応じたリタード量を補正する補正值を設定するのに用いる。

【0059】この実施例は以上のような構成であるから、いま、制御装置の各動作をフローチャートに沿って説明すると第19図、第20図及び第21図に示すとおりである。ここで第19図はECU15が行なう運転域切換え制御ルーチンであり、同ルーチン内の休筒から全筒切換時の点火時期規制処理及び全筒から休筒切換時のトルク規制処理は、前述の第20図及び第21図の各フローがそのまま使用され、ここではその重複説明を略す。ここでECU15はステップs1、s2において、エンジン回転数およびブースト圧による空気の体積効率

に基き、現在の目標の運転域を設定する。ステップs3では、この目標運転域と現在採用している運転域が一致するか否かを判定し、一致しないとステップs4に、一致するとステップs5に進む。ステップs4で目標運転域に応じ、切換機構K1、K2a、K2bを作動させるための油圧制御装置86を駆動し、現運転域を目標運転域に切換え処理する。

【0060】ステップs6では、今回の切換えが休筒域より全筒域の切換えか否かを判断し、Yesでステップs7に、全筒域より休筒域への切換えではステップs8に進む。ステップs7では休筒から全筒切換時の点火規制処理に進み、ステップs8では全筒から休筒切換時のトルク規制処理に進み、リターンする。なお、ステップs3より運転域が目標運転域と一致するとしてステップs5に達すると、現運転域が休筒域か否かを判断し、Yesではステップs8の全筒から休筒切換時のトルク規制処理に進み、Noの全筒域ではステップs7の休筒から全筒切換時の点火規制処理に進む。この後、ステップs7の休筒から全筒切換時の点火時期規制処理は第19図のフローがそのまま使用され、ステップs8の全筒から休筒切換時のトルク規制処理は第20図のフローがそのまま使用され、ここではその重複説明を略す。

【0061】従って、第21図、第19図、第20図の運転域切換え制御、休/全時点火時期規制処理及び全/休時トルク規制処理が成される制御装置を備えた場合、休筒域から全筒域へ切り換えられた場合には、その過渡時でのトルクの急変を点火時期のリタードにより抑えると共に、エンジン側での運転条件に応じて、そのリタード量を補正することで、実情に見合うエンジンの運転を維持でき、更に、全筒域より休筒域への切り換え時に、アイドルアップ処理を行ってトルクの落ち込みを抑え、復帰時間を短縮させることができる。

【0062】

【発明の効果】以上のように、第一発明である自動車用エンジンはエンジン回転数およびブースト圧情報より休筒域を割り出し、休筒域から全筒域へ切り換えられた際に、点火時期のリタード処理をするので、休筒域から全筒域に切り換えられた際に生じるエンジン出力の異常な増変化に伴うトルクショックの発生を防ぎ、燃費低下を防止でき、ドライバビリティを改善できる。

【0063】更に、第二発明である自動車用エンジンはエンジン回転数およびブースト圧情報より休筒域を割り出し、全筒域から休筒域に切り換えられた際に、エンジン回転数のアイドルアップと点火時期のリタード処理を行なうので、アイドルスピードコントロール装置による空気量の増加を図ると共に、この空気量の増加による出力トルクの上昇を点火時期のリタードにより調整出来、全筒域から休筒域に切り換えられた際に生じるエンジン出力の異常な減変化に伴うトルクショックの発生を防止し、エンストを防止し、ドライバビリティを改善出

来る。

【0064】更に、第三発明である自動車用エンジンはエンジン回転数およびブースト圧情報より休筒域を割り出し、休筒域から全筒域へ切り換えられた際に、点火時期のリタード処理をするので、休筒域から全筒域に切り換えられた際に生じるエンジン出力の異常な増変化に伴うトルクショックの発生を防ぎ、燃費低下を防止でき、しかも、全筒域から休筒域に切り換えられた際に、エンジン回転数のアイドルアップと点火時期のリタード処理とを行なうので、アイドルスピードコントロール装置による空気量の増加を図ると共に、この空気量の増加による出力トルクの上昇を点火時期のリタードにより調整出来、全筒域から休筒域に切り換えられた際に生じるエンジン出力の異常な減変化に伴うトルクショックの発生を防止し、エンストを防止でき、ドライバビリティが向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての自動車用エンジンの全体構成図である。

【図2】本発明の一実施例に係る内燃機関の動弁装置を表わすシリンダヘッドの要部（図3のA-A）断面図である。

【図3】図1の自動車用エンジンのシリンダヘッドの中央（図12のB-B）断面図である。

【図4】図1の自動車用エンジンの休筒機構付の動弁装置の平面図である。

【図5】図4のC-C断面図である。

【図6】図4のD-D断面図である。

【図7】図1の自動車用エンジンの動弁装置の分解斜視図である。

【図8】図1の自動車用エンジンの動弁装置の切換機構を表す断面図である。

【図9】図1の自動車用エンジンの動弁装置の油圧経路図である。

【図10】図1の自動車用エンジンの切換機構の作動説明図で、（a）は低速時、（b）は高速時、（c）は休筒時の各切換え状態を示す。

【図11】図1の自動車用エンジンの休筒機構なしの動弁装置の断面図である。

【図12】図1の自動車用エンジンのシリンダヘッドの平面図である。

【図13】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUに用いられる運転域マップを説明するための線図である。

【図14】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUに用いられる点火リタード量マップを説明するための線図である。

【図15】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUに用いられるブースト補正量マップを説明するための線図である。

【図16】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUが実行する点火時期、トルク、ブースト圧、全筒／休筒運転域の各制御の流れを説明する線図である。

【図17】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUに用いられるリタード量とアイドルアップ量に関するトルク補正マップを説明するための線図である。

【図18】図1に示した自動車用エンジンの制御装置に設定されているトルク補正マップから得られるブースト圧の変化および点火時期のリタード量の設定に対する出力トルクの変化を従来のものの場合と比較した結果を表す線図である。

【図19】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの休／全時点火時期規制処理の動作を説明するためのフローチャートである。

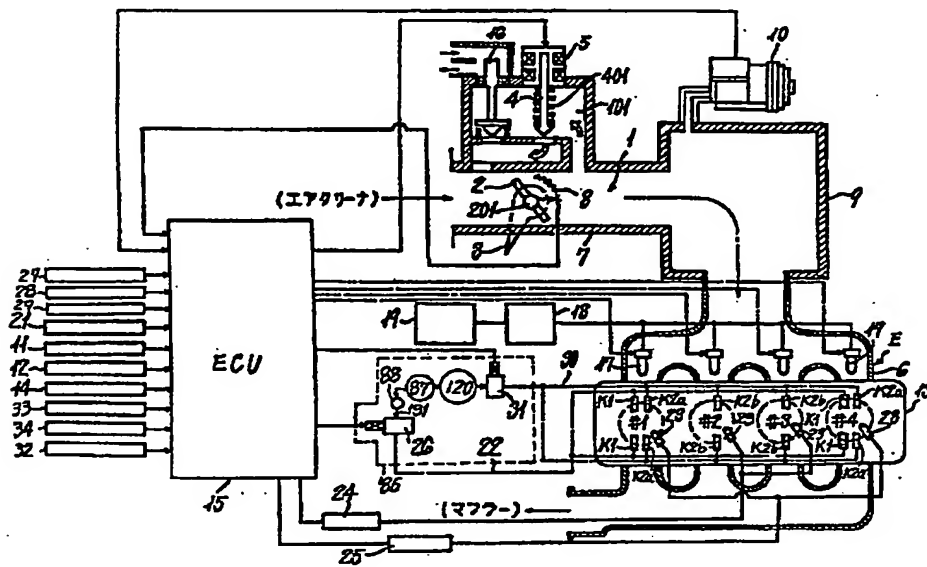
【図20】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの全／休時トルク規制処理の動作を説明するためのフローチャートである。

【図21】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの運転域切換え制御処理の動作を説明するためのフローチャートである。

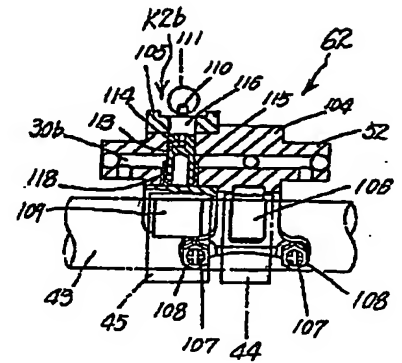
#### 【符号の説明】

1	吸気路
4	ISCバルブ
10	ブースト圧センサ
12	回転数センサ
13	シリンダヘッド
15	ECU
21	ノックセンサ
23	点火プラグ
24	イグナイタ
25	イグナイタ
33	クランク角センサ
62	動弁装置
86	油圧制御装置
K1	低速切換え機構
K2a	高速切換え機構
K2b	高速切換え機構

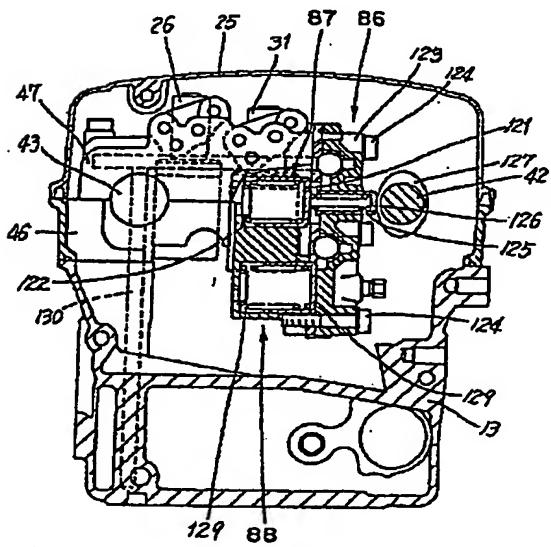
【図1】



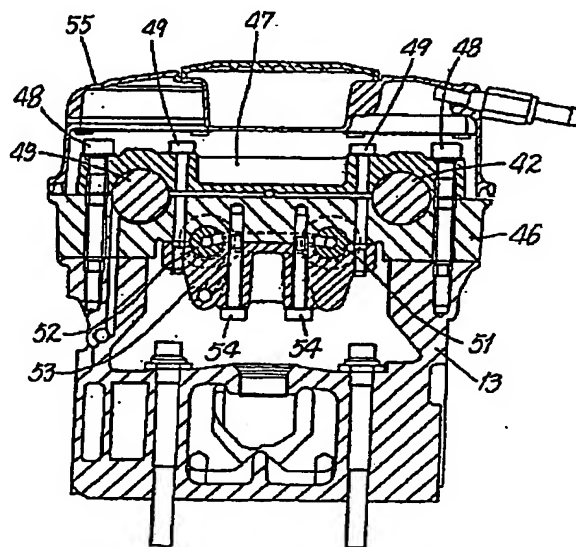
【図11】



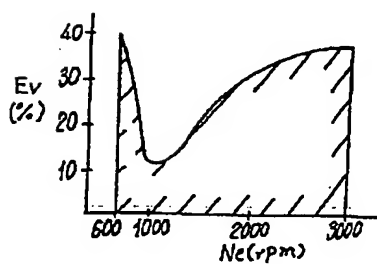
【図2】



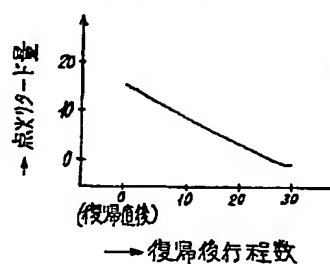
【図5】



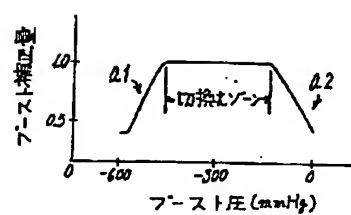
【図13】



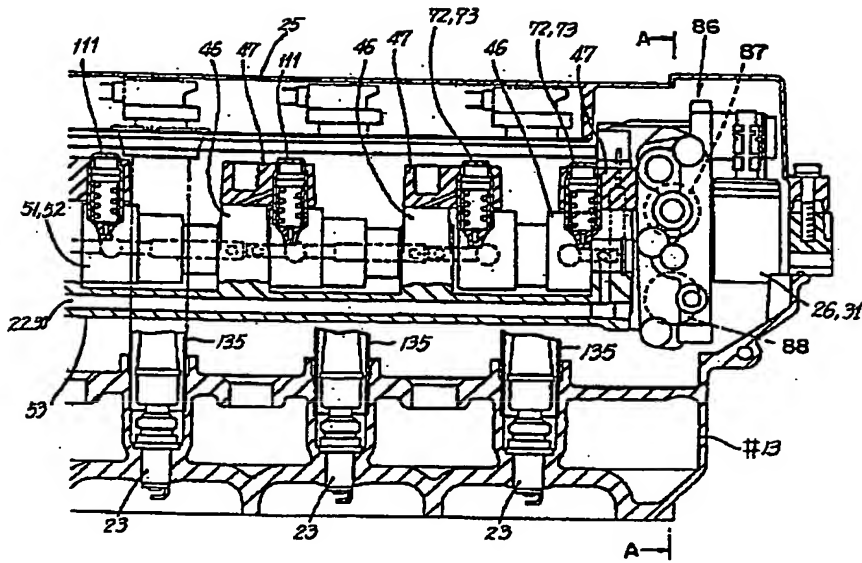
【図14】



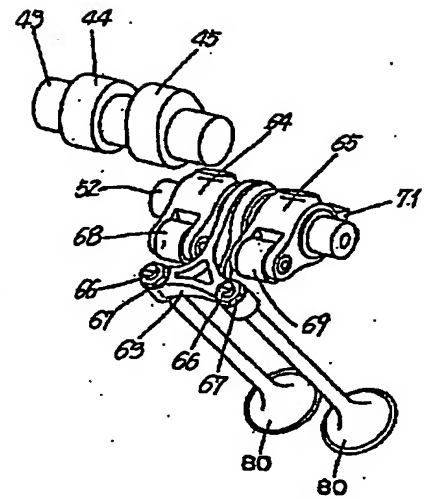
【図15】



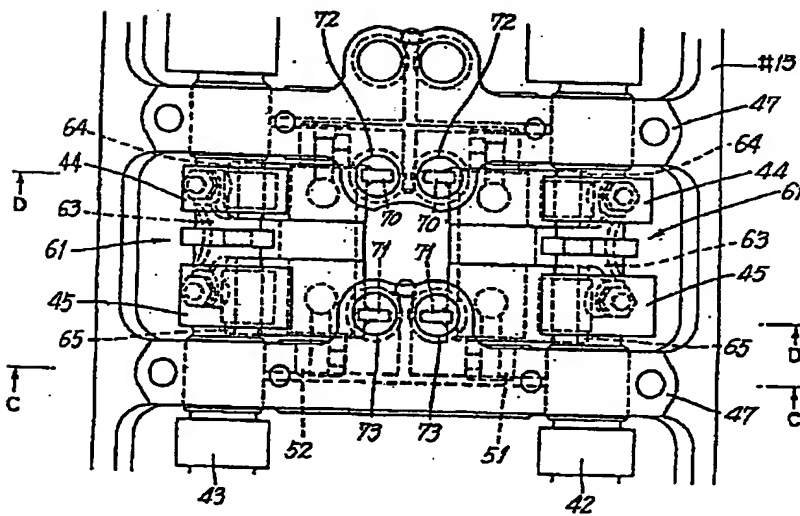
【図3】



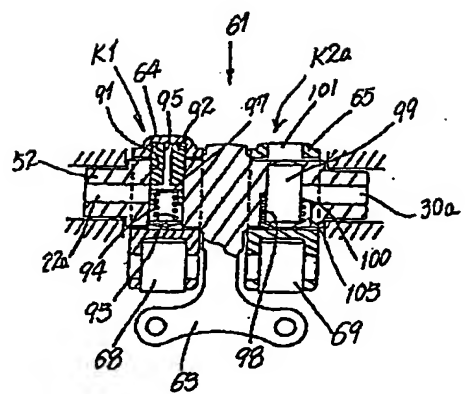
【図7】



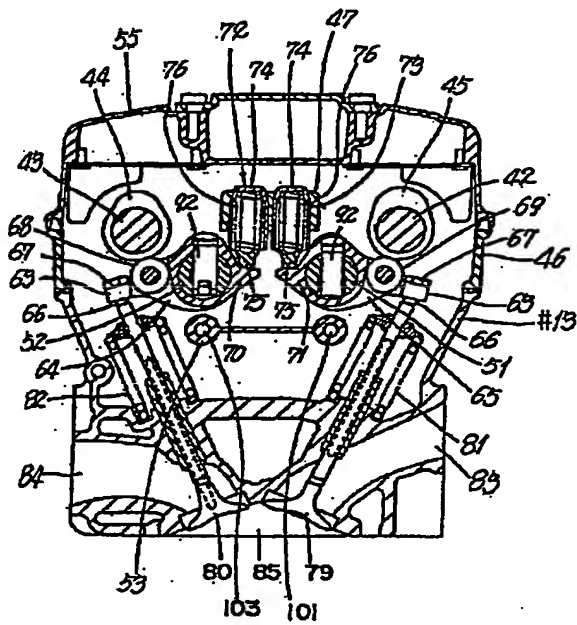
【図4】



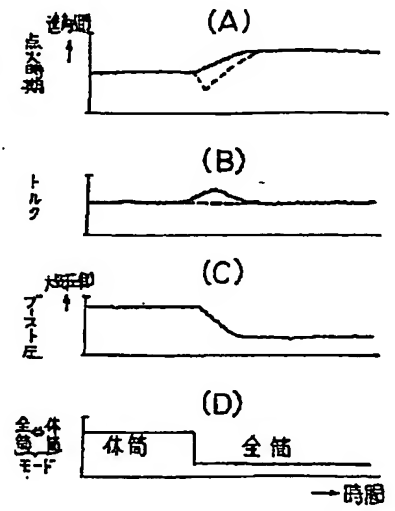
【図8】



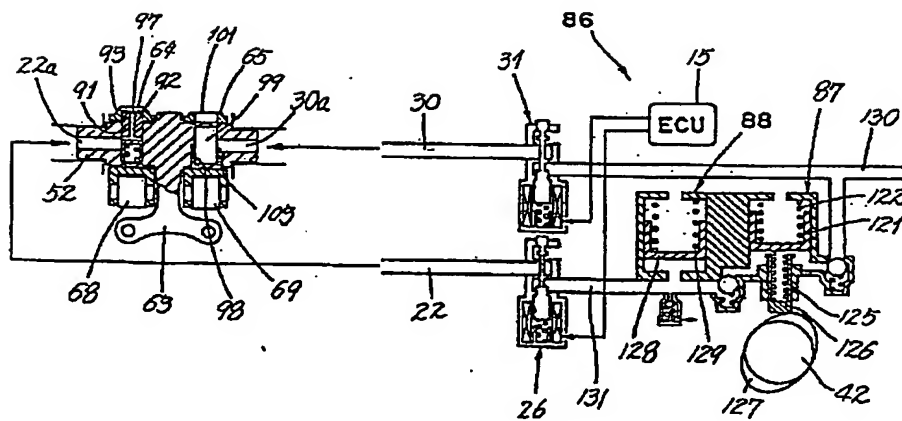
【図6】



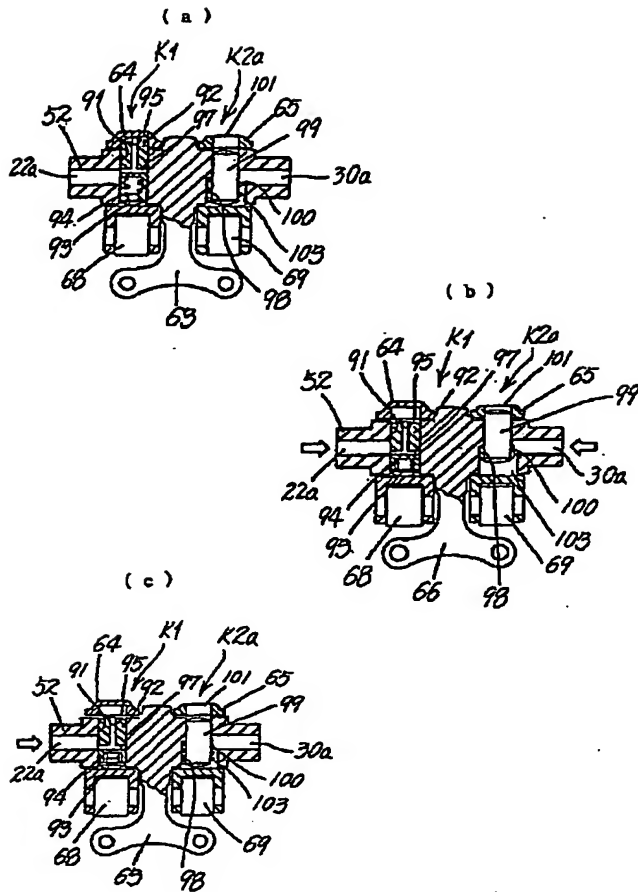
【図16】



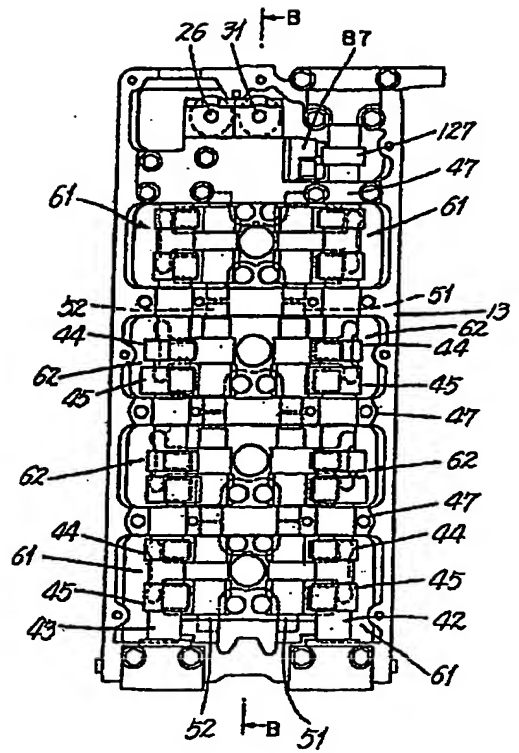
【図9】



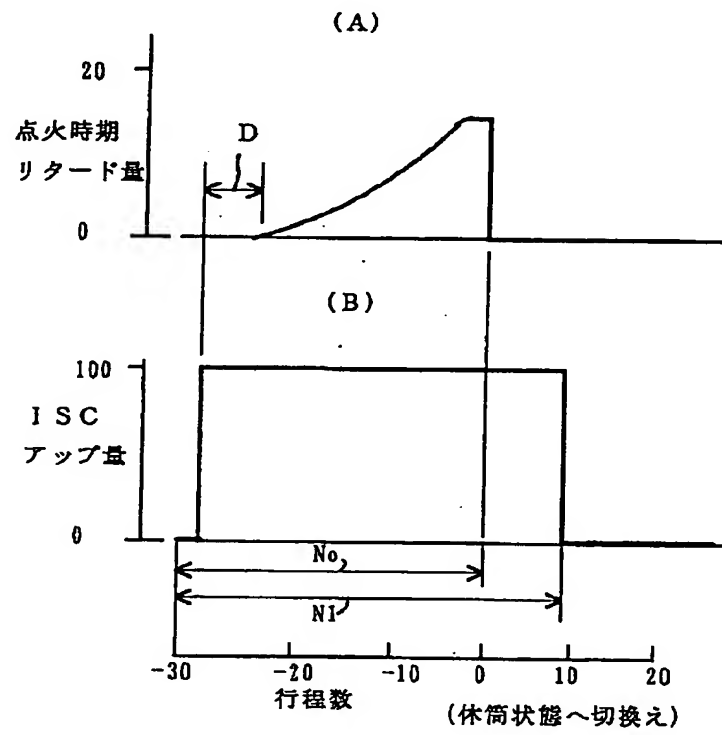
【図10】



【図12】

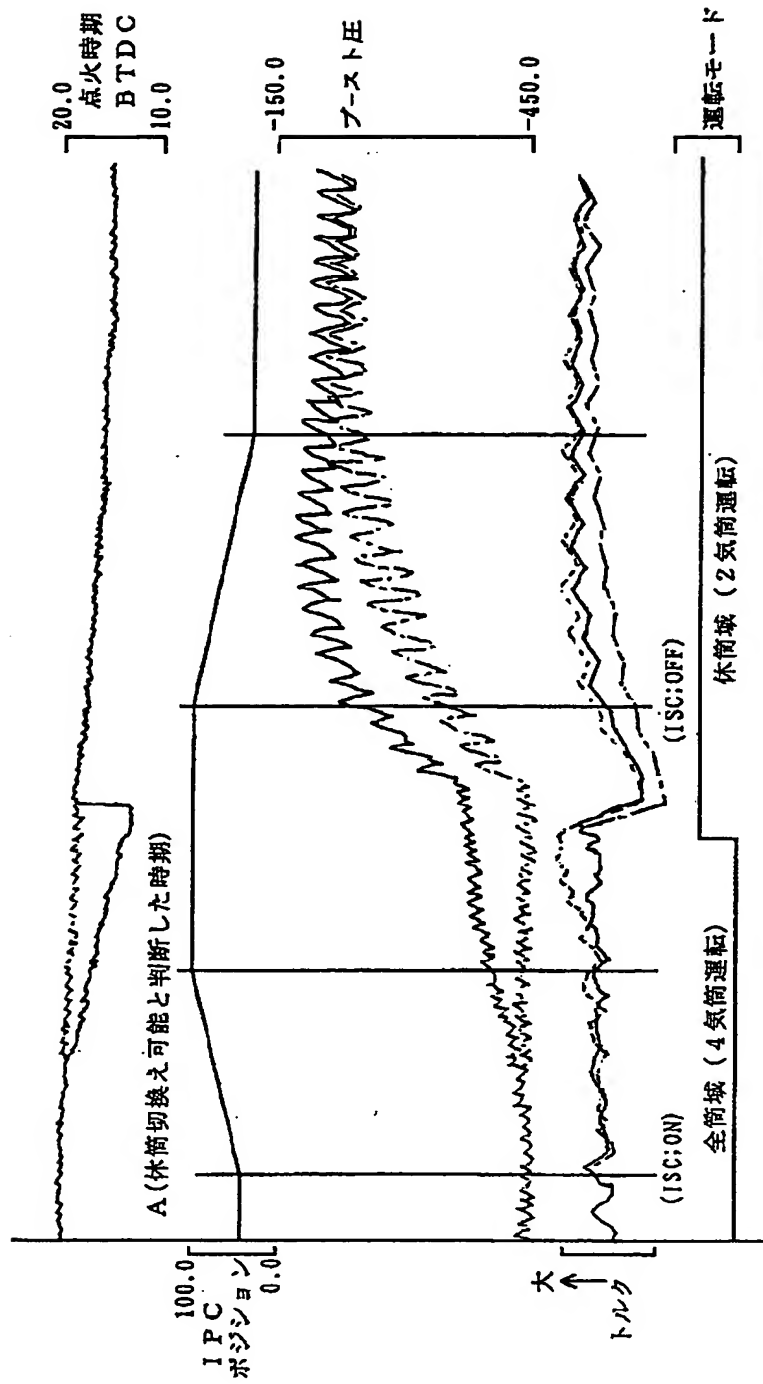


【図17】

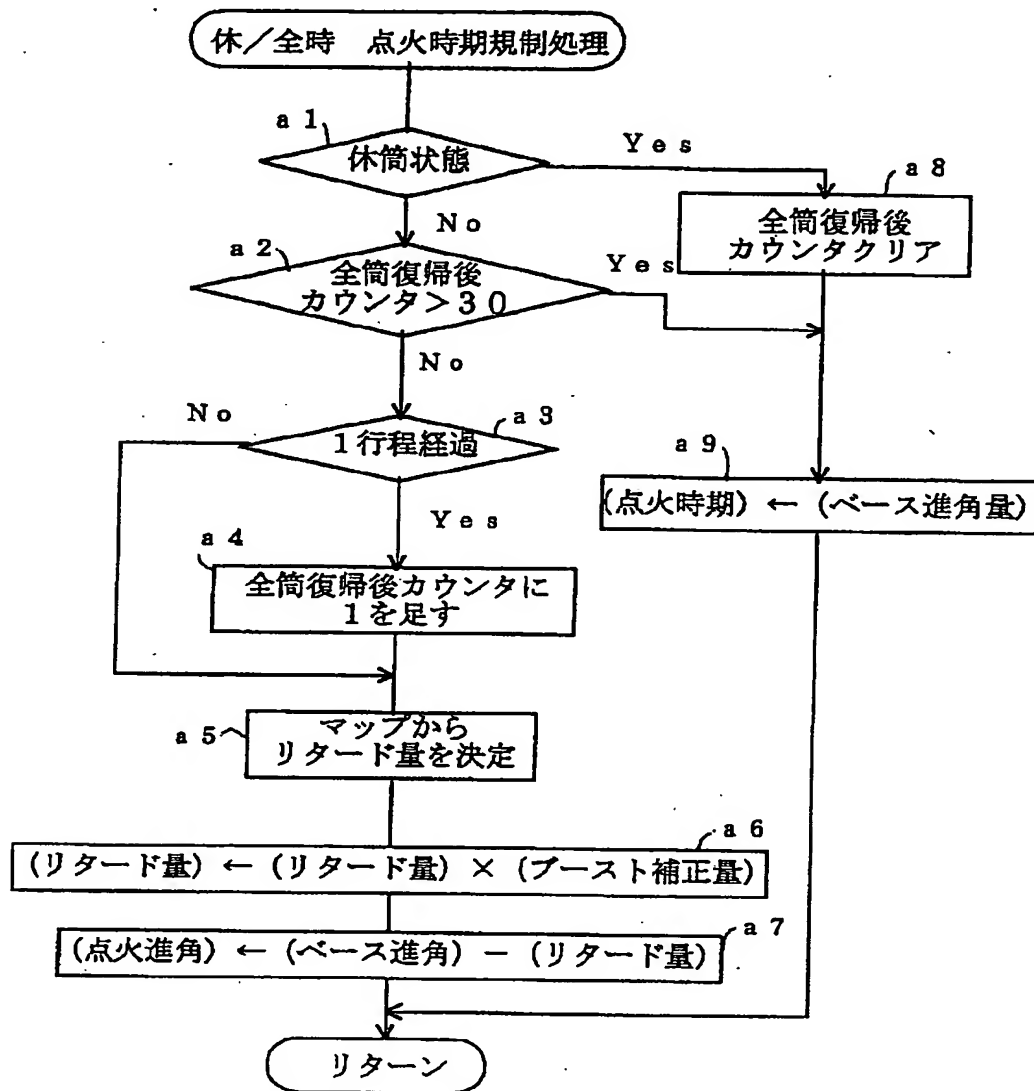




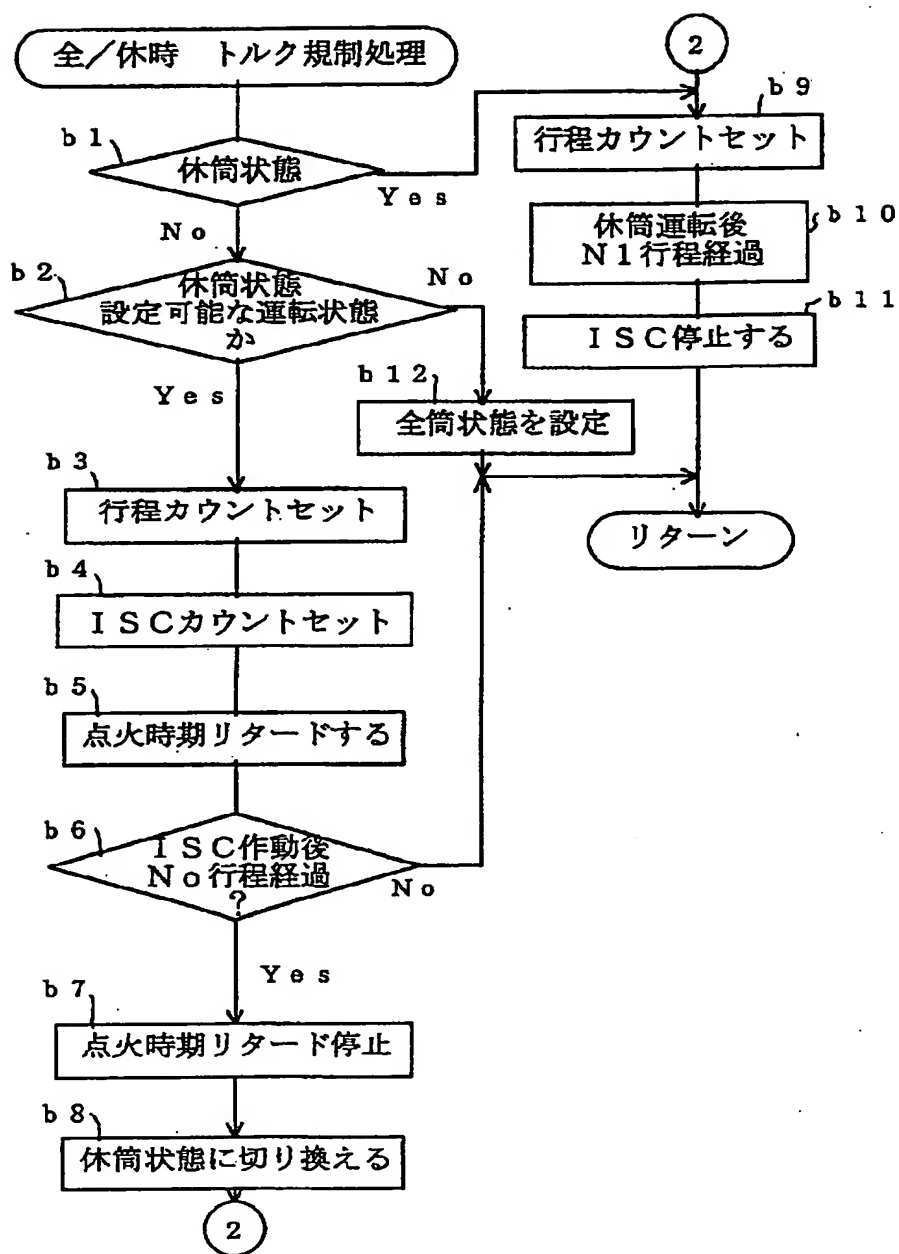
【図18】



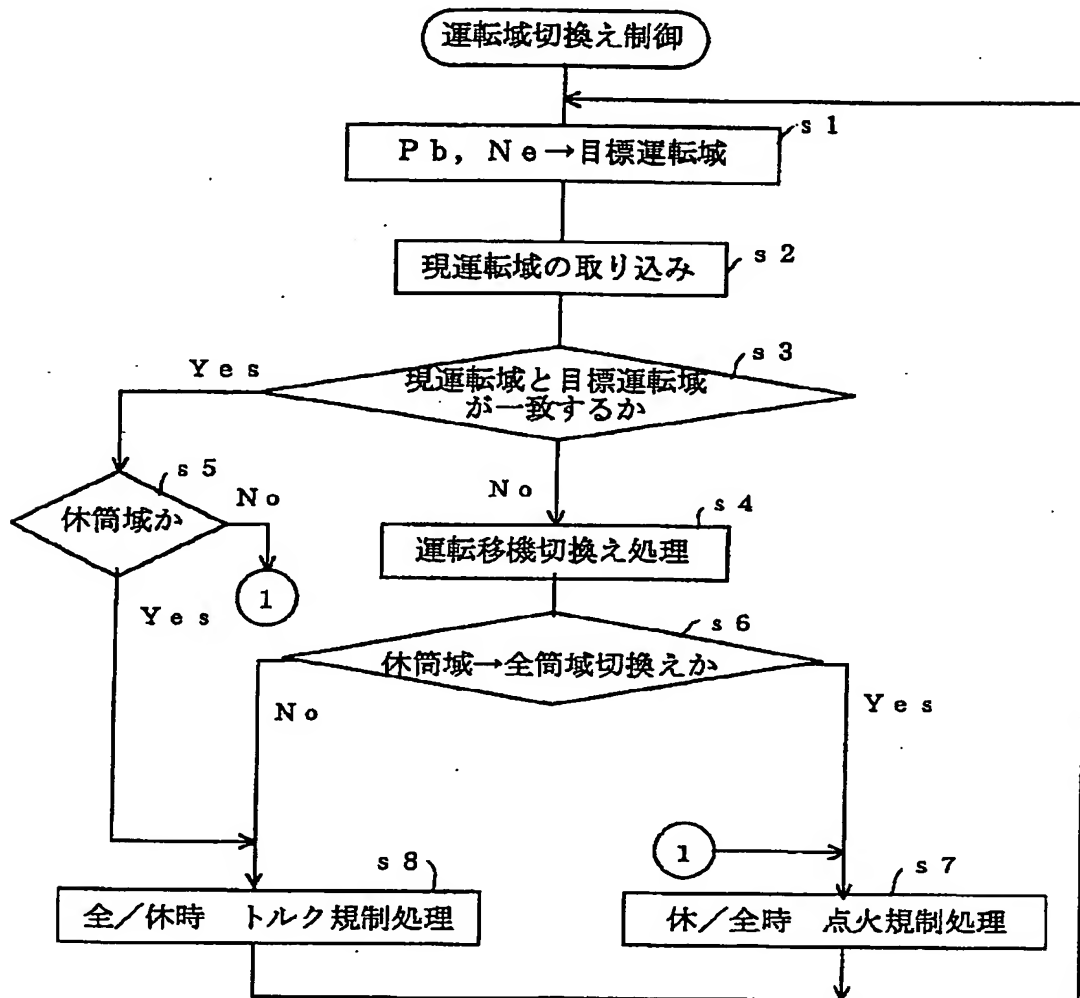
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 2 D 41/04

41/06

43/00

F 0 2 P 5/15

識別記号

3 1 5

3 1 5

3 0 1

庁内整理番号

8011-3G

8011-3G

B 7536-3G

L 7536-3G

Z 7536-3G

B

F I

技術表示箇所

(72)発明者 細野 清隆

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車

工業株式会社内